PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

EVALUAR LA RELACION ENTRE EL TIEMPO DE CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA Y EL TIEMPO DE HOSPITALIZACIÓN EN LA RECUPERACIÓN EN EL POSTOPERATORIO MEDIATO EN LOS PACIENTES CON VALVULOPATÍA AÓRTICA QUE SON SOMETIDOS A CIRUGÍA DE RECAMBIO VALVULAR

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE MEDICO CIRUJANO

ZAPATA TORRES MARCO VINICIO

DIRECTOR: DR. EDWIN GUZMAN

QUITO 2014.

Agradecimientos

Me gustaría expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial al Dr. Edwin Guzmán, director de esta investigación, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continúa de la misma.

A la Dra. María del Carmen Cabezas, asesora metodológica de la investigación, por la guía, la orientación, la paciencia y los consejos brindados durante la realización de la investigación

A toda mi familia en especial a mis padres quienes siempre a pesar de las adversidades me apoyaron durante toda la carrera y me incentivaron a seguir adelante.

A todos los profesores que a lo largo de estos años han sido parte fundamental para mi formación como médico.

Además me gustaría realizar un agradecimiento especial al Hospital Carlos Andrade Marín, al servicio de Cirugía Cardiotorácica y todo el personal de este servicio por la apertura recibida para poder realizar este trabajo.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a toda mi familia, abuelos, tíos, primas, las personas que siempre estuvieron pendiente de mí y quienes me han apoyado toda la vida..

En especial:

A mi madre Elizabeth quien me ha apoyado durante toda la carrera, la persona que con sus consejos y su apoyo nunca dejo que me dé por vencido y me ayudo en los momentos difíciles durante la misma, la persona que compartió mis malas noches y siempre estaba pendiente de mí.

A mi padre Marco con quien comparto un lazo especial, mi modelo a seguir, la persona que admiro, esa persona que durante estos años de carrera nunca dejo que me rinda y siempre estuvo ahí para apoyarme en los momentos más difíciles. Y a quien le debo el haber escogido esta profesión.

A mi hermano Daniel por ser parte de mi vida y compartir muchas cosas conmigo.

A mis abuelos quienes a pesar de no encontrarse a mi lado fueron una parte fundamental en mi formación.

Y de manera especial a mi primo Santiago quien para mí fue como un hermano y con quien compartí y viví momentos especiales.

Contenido

Contenido I

Índice de Tablas IV

Índice de Figuras V

RESUMEN VI

ABSTRACT VII

CAPITULO I 1

1. INTRODUCCION. 1

CAPITULO II 3

2. MARCO TEORICO 3

2.1 Valvulopatías Cardiacas Generalidades 3

2.2 Valvulopatía Aórtica 4

2.3 Manifestaciones Clínicas de la Estenosis y de la Insuficiencia Aórtica 11

2.4 Exámen Físico del Paciente con Valvulopatía Aórtica 13

2.6 Estudios para Diagnostico de Estenosis Aórtica 14

2.7 Estudios para Diagnóstico de Insuficiencia Aórtica. 16

2.8 Evolución Natural de la Estenosis y la Insuficiencia Aórtica 18

2.9 Tratamiento Médico de la Estenosis Aórtica y de la Insuficiencia Aórtica 19

2.10 Tratamiento Quirúrgico de la Estenosis y la Insuficiencia Aórtica.....20

2.11 Cirugía de Recambio Valvular 22

2.11.1 Técnica Quirúrgica: 24

2.11.2 Aspectos Técnicos de la Técnica Quirúrgica de la Cirugía.....27

2.12 Circulación Extracorpórea Generalidades: 31

2.13 Postoperatorio Generalidades 39

2.13.1 Cuidados Postquirúrgicos del Paciente que fue Sometido a Cirugía de Recambio de Válvula Aórtica 39

2.14 Hospital Carlos Andrade de Marín.....41

2.15 Servicio de Cirugía Cardiotorácica del H. Carlos Andrade de Marín. 43

CAPITULO III 45

3. METODOS 45

3.1 Problemas de la Investigación 45

3.2 Objetivos 45

3.3 Hipótesis 46

3.4. Métodos 46

3.5 Población de Estudio y Muestra. 47

3.6 Criterios de inclusión: 50

3.7 Criterios de exclusión: 50

3.8 Variables: 51

3.9 Análisis de los Datos 54

3.10 Aspecto Ético 55

CAPITULO IV 56

4. RESULTADOS. 56

4.1 Análisis Descriptivo 56

4.2 Análisis de Regresión Lineal 58

CAPITULO V 60

5. DISCUSION 60

CAPITULO VI 67

6. LIMITACIONES 67

CAPITULO VII 68

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 68

ANEXOS 70

Anexo 1. Tabla para la Recolección de los Datos de los Pacientes. 70

GLOSARIO DE TERMINOS 71

BIBLIOGRAFIA 72

Índice de Tablas

Tabla 1. Clasificación de la severidad de la enfermedad valvular aórtica en adultos…..8

Tabla 2. Datos obtenidos de las historias clínicas electrónicas……48

Tabla 3. Clasificación de las variables…….54

Tabla 4. Características de los pacientes de la Población de Estudio (n=150)……...57-58

Tabla 5. Factores Relacionados a los días de Hospitalización del Paciente luego de haber sido sometidos a CEC y cirugía de recambio valvular…….59

Índice de Figuras

Figura 1.Tomado de Branwalds Hearth Disease. Progresión de la enfermedad de la estenosis aórtica calcificada……...……..6

Figura 2. Tomado de Cooley Techniques in Cardiac Surgery: procedimiento estándar para la cirugía de cambio de válvula aórtica……...…….30

Figura 3.Tomado de Cooley Techniques in Cardiac Surgery: procedimiento estándar para la cirugía de cambio de válvula aórtica……31

RESUMEN

El presente estudio evaluó el impacto en los días de hospitalización del tiempo (minutos) de circulación extracorpórea en pacientes con valvulopatía aórtica durante la cirugía de recambio valvular a la que son sometidos en el Hospital Carlos Andrade Marín desde Junio 2013 hasta Diciembre 2013. Se implementó un estudio prospectivo de cohorte con 150 pacientes (105 hombres y 45 mujeres) del Servicio de Cardiotoráxica en edades entre 28-79 años, de los cuales 16 fallecieron. El presente estudio tuvo una media de edad 61.2±11.8 años. La media del TCEC fue de 144.43±31.3 minutos. La media de días de hospitalización fue 12.4±3.3 días. Nuestro estudio encontró un impacto negativo al asociar el TCEC con los días de hospitalización OR= 2.88 (1.47-5.64), P= <.0001, con una correlación en el análisis de regresión lineal del 69%, P= <.0001. Un factor de riesgo encontrado en nuestro estudio fue la HTA OR= 2.46 (1.15-5.22), P= 0.019. Un factor protector encontrado fue el normopeso en nuestra población de estudio OR= 0.89 (0.36-2.16), P= 0.013. Otras variables como el sexo, FE, HVI y edad no fueron significativas en este estudio. El aumento del TCEC si tiene un impacto negativo en la hospitalización de los pacientes que se someten a la cirugía de recambio valvular lo que aumenta el riesgo de complicaciones debido a su hospitalización y un aumento en el costo hospitalario. Factores como la HTA deben ser tomados en cuenta en este grupo de pacientes como factor de riesgo y factores como el normopeso debe motivarse en esta población de estudio

ABSTRACT

This study assessed the impact on the hospitalization time (minutes) of cardiopulmonary bypass in patients with aortic valve disease during valve replacement surgery to which they were subjected at Carlos Andrade Marín Hospital from June 2013 to December 2013. A prospective cohort study was implemented with 150 patients (105 men and 45 women) from the Service of Cardiothoracic surgery aged between 28-79 years, of which 16 died. The present study had a mean age 61.2 ± 11.8 years. The mean of ECTC was 144.43 ± 31.3 minutes. The average period of hospitalization was 12.4 ± 3.3 days. Our study found a negative impact of ECTC associate with days of hospitalization OR= 2.88 (1.47-5.64), P= < .0001, with a correlation in the linear regression analysis of 69%, P= < .0001. Hypertension was a risk factor found in the study OR= 2.46 (1.15-5.22), P= 0.019. A protective factor found in the study was normal weight OR= 0.89 (0.36-2.16), P= 0.013. Other variables such as sex, EF, HLV and age were not significant in this study. Increased ECTC has a negative impact on hospitalization of patients undergoing valve replacement surgery which increases the risk of complications due to his hospitalization and increased hospital costs. Factors such as hypertension should be considered in this group of patients as a risk factor and factors such as normal weight should be motivated in this study population.

CAPITULO I

1. INTRODUCCION.

A nivel mundial la valvulopatía aórtica se ha convertido en una de las patologías valvulares más diagnosticadas por los cardiólogos en todo el mundo y es la causa más común de cirugía de recambio valvular. En lo referente a las causas de valvulopatía aórtica la prevalencia de la estenosis aumenta con la edad y se presenta en aproximadamente en el 25% de la población mayor de 65 años y en más del 48% de los mayores de 75 años, mientras que la insuficiencia aórtica tiene una prevalencia que llega al 30% en los pacientes mayores de 65 años [29]

La incidencia de valvulopatías en el Hospital Carlos Andrade Marín es de aproximadamente 65% de los casos que son sometidos a cirugía de corazón abierto, de las mismas entre el 25 al 30% corresponden a valvulopatía aórtica tanto por insuficiencia como por estenosis y de estas aproximadamente el 80% serán sometidos a cirugía de recambio valvular.

La valvulopatía aórtica es la más frecuente en los pacientes que son sometidos a cirugía de recambio valvular en esta institución, y los pacientes que son intervenidos quirúrgicamente necesitan ser sometidos a circulación extracorpórea.

Existen varios estudios donde se visualiza el impacto del tiempo de circulación extracorpórea (minutos) y los días de hospitalización del paciente [9, 27,21,28].

No se evidencia publicaciones en Ecuador referente a este tema de interés por lo que se realizó el presente estudio para evaluar si existe relación ente el tiempo de circulación extracorpórea (minutos) al que es sometido el paciente y el tiempo (días) de hospitalización que necesita el paciente en el postoperatorio mediato.

Lo que se intenta con la realización de este estudio es obtener información útil que pueda ayudar al personal médico y de enfermería que trabaja con estos pacientes y a la institución para tener un registro de la estancia hospitalaria que el paciente va a necesitar para recuperarse y de los posibles factores que pueden aumentar o disminuir el número de días, y la manera como se podrían reducir los mismos o prevenir que estos se prolonguen y de esta manera evitar que los costos hospitalarios se incrementen

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1 Valvulopatías Cardiacas Generalidades

Se define a las valvulopatías cardíacas como los defectos que se producen a nivel de las válvulas del corazón y que producen una alteración tanto en la estructura como en el correcto funcionamiento de la misma, estos defectos pueden producir que en la válvula afectada se produzca una insuficiencia o una estenosis de la misma [(2)].

Las enfermedades valvulares del corazón ocupan un 10-20% de todas las cirugías cardiacas que se realizan en el mundo. La principal causa de las enfermedades valvulares son las asociadas a la edad especialmente la calcificación de las válvulas y las que tienen relación con condiciones congénitas [(1)].

Alrededor de dos tercios de todas las operaciones de válvulas de corazón que se realizan a nivel mundial son por reemplazo de la válvula aórtica, y de estas la más común está dada por estenosis aórtica [(1)].

Las enfermedades de la válvula aórtica más comunes son la enfermedad congénita de la válvula aórtica y la enfermedad adquirida de la válvula aórtica [(4)].

2.2 Valvulopatía Aórtica

La valvulopatía aórtica se divide en dos la estenosis aórtica y la insuficiencia aórtica, las mismas que se explican a continuación.

Estenosis Aórtica

Se define a la estenosis aórtica como la obstrucción al flujo sanguíneo desde el ventrículo izquierdo hacia la aorta [(1)].

La estenosis aórtica afecta aproximadamente a la cuarta parte de todos los pacientes con cardiopatía valvular crónica a nivel mundial, de estos cerca del 80% de los adultos con estenosis aórtica sintomática son varones y de edad avanzada [(1-3)].

Con frecuencia la obstrucción que se produce del flujo de salida de la sangre del ventrículo izquierdo (VI) generalmente se localiza en la válvula aórtica, sin embargo esta obstrucción también puede estar localizada sobre la válvula, denominándose a esto estenosis supravalvular o puede estar localizada por debajo de la válvula a lo cual se denomina estenosis subvalvular discreta [(1)].

Causas de la Estenosis Aórtica

Las principales causas de estenosis de la válvula aórtica son

Enfermedad Valvular Aórtica Calcificada

La estenosis de la válvula aórtica relacionada a la calcificación valvular por la edad es la causa más común de estenosis aórtica en adultos. Según reportes de estudios realizados

por ecocardiografía el 2% de las personas de 65 años y mayores presentan una franca calcificación de la válvula lo que produce estenosis aórtica, sin embargo un 29% presenta esclerosis valvular relacionada con la edad sin estenosis solo con un estrechamiento de las valvas de la válvula y sin obstrucción significante de la misma. La esclerosis que se produce en la válvula es el estadio inicial de la enfermedad valvular aórtica calcificada [(1)].

La calcificación que se produce es el resultado de años de estrés mecánico normal que se produce sobre la válvula, el desarrollo de esta calcificación representa un proceso de cambios proliferativos e inflamatorios con la acumulación de lípidos, un aumento en la actividad de la enzima convertidora de angiotensina, aumento del estrés oxidativo e infiltración por parte de los macrófagos y linfocitos T llevando como fase final a la formación de hueso en la válvula, de una manera similar pero no idéntica a la calcificación que se produce a nivel vascular [(1)].

La calcificación progresiva inicialmente se produce a lo largo de las líneas de flexión de las bases de las válvas de la válvula, lo que finalmente produce una inmovilización de las cúspides valvulares [(1)].

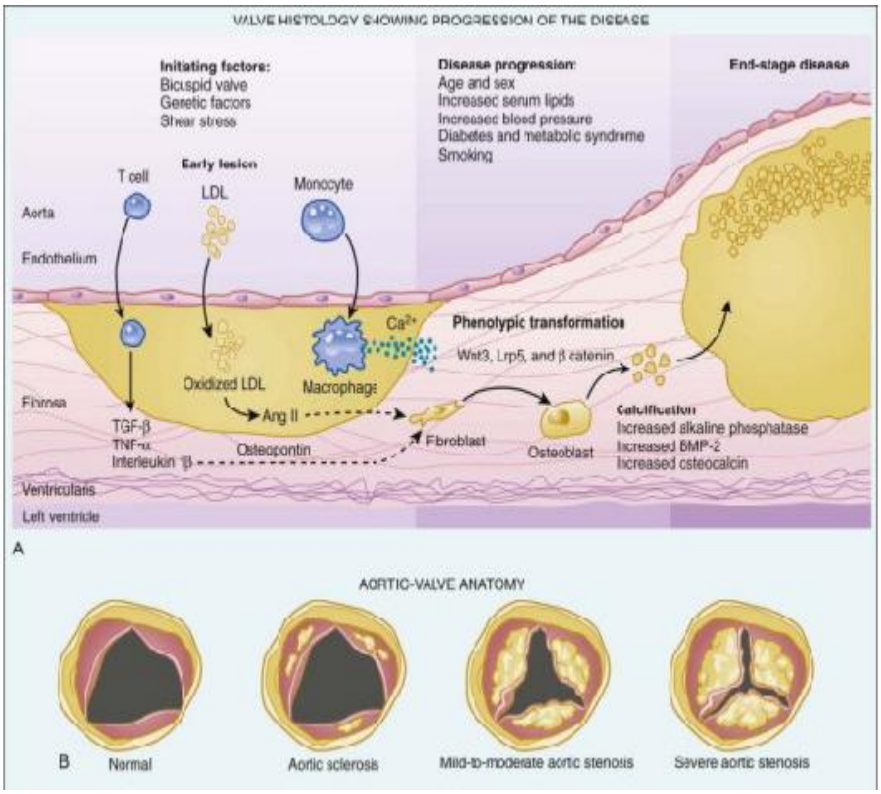

Figura 1.

Tomado de Branwalds Hearth Disease. progression de la enfermedad de la estensois aortica calcificada.

La calcificación que está relacionada con la edad que se produce en la estenosis aórtica comparte factores de riesgo común con la calcificación del anillo mitral y a menudo estas dos condiciones coexisten. Se ha demostrado que los polimorfismos genéticos están asociados a la presencia de calcificación en la estenosis aórtica, estos polimorfismos incluyen receptores de la vitamina D, alelos de la interleucina 10, y el alelo de la apolipoproteina A4. Además se ha descrito la existencia de un cruce familiar

de la calcificación en la estenosis aórtica, sugiriendo una posible predisposición genética hacia la calcificación valvular [1].

Los factores de riesgo que se han identificado para el desarrollo de estenosis aórtica calcificada son similares a los de la arteroesclerosis vascular y entre estos tenemos niveles elevados en suero de lipoproteína de baja densidad (LDL), colesterol, lipoproteína A, diabetes, fumadores y la hipertensión. La estenosis aórtica calcificada ha sido asociada a componentes inflamatorios y metabólicos del síndrome metabólico. [1]

Estenosis Aórtica Reumática

La estenosis aórtica reumática resulta de la adhesión y fusión de las comisuras, de las cúspides y de la vascularización de las hojas del anillo de la válvula lo que produce un estrechamiento y retracción de los bordes de la cúspide. Esta situación lleva al desarrollo de nódulos calcificados en ambas superficies de la cúspide y como resultado de esto el orificio valvular se reduce a una pequeña abertura redondeada o circular [1].

Fisiopatología

En los adultos con estenosis aórtica la obstrucción al flujo se desarrolla y va incrementándose gradualmente durante un periodo de tiempo, por esta razón el funcionamiento del ventrículo izquierdo se mantiene debido al desarrollo de hipertrofia ventricular izquierda, generando un alto gradiente de presión a través de la válvula aórtica durante varios años sin que se produzca una reducción en el gasto cardíaco, dilatación del ventrículo izquierdo o síntomas [1].

La sobrecarga crónica de la presión resulta en hipertrofia concéntrica del ventrículo izquierdo, esto produce incremento en el grosor de las paredes con un tamaño de la cámara normal, este aumento en el grosor de las paredes permite una normalización del estrés que sufren las paredes por lo que la contractilidad del ventrículo izquierdo se mantiene. Sin embargo el aumento de la masa celular miocárdica y el incremento de la fibrosis intersticial dan como resultado una disfunción diastólica [(1)].

La severidad de la estenosis de la válvula aórtica dependerá tanto del área de la válvula como de la velocidad de eyección de la sangre del ventrículo hacia la aorta. (Tabla.1)

Tabla 1. Clasificación de la severidad de la enfermedad valvular aórtica en adultos.

Enfermedad Valvular Severidad	**Baja**	**Moderada**	**Severa**
Estenosis Aórtica			
Velocidad de Eyección (m/sec)	< 3.0	3.0-4.0	> 4.0
Gradiente Medio (mmHg)	< 25	25-40	> 40
Área Valvular (cm^2)	> 1.5	1.0-1.5	< 1.0
Índice del Área de la Válvula (cm^2/m^2)			< 0,6

Tomado de Branwalds Hearth Disease.

Insuficiencia Aórtica

Se define a la insuficiencia aórtica como la regurgitación de la sangre desde la aorta hacia el ventrículo izquierdo durante la diástole [(2)].

Causas y Patología

La insuficiencia aórtica puede ser causada por una enfermedad primaria de la válvula aórtica, las valvas aórticas o de la raíz de la aorta. Entre los pacientes que presentan insuficiencia aórtica aislada y que son sometidos a reemplazo de la válvula se observa un incremento de la enfermedad de la raíz aórtica [(1)].

Enfermedad Valvular

La enfermedad valvular primaria incluye las siguientes patologías, insuficiencia aórtica por calcificación sobre todo en pacientes adultos mayores, endocarditis infecciosa en la cual la infección produce una perforación de una de las valvas o de las vegetaciones lo que puede interferir con el correcto cierre de las cúspides, traumas que producen desgarros de la aorta ascendente en el cual se pierde el soporte de la comisura de la válvula y se produce un prolapso de la misma [(1)].

Enfermedad de la Raíz Aórtica

La insuficiencia aórtica secundaria a una dilatación importante de la aorta ascendente es más común que la enfermedad primaria de la válvula, las condiciones responsables para que se produzca enfermedad de la raíz aórtica incluyen dilatación aórtica degenerativa

relacionada a la edad, disección de la aorta, dilatación de la aorta relacionada a válvulas bicúspides [1].

Cuando el anillo aórtico se dilata de manera importante las valvas se separan y aparece la insuficiencia valvular, la dilatación de la raíz aórtica puede tener efectos secundarios sobre la válvula porque la dilatación causa tensión y arqueamiento de las cúspides, las retrae y las vuelve demasiado cortas para cerrar el orificio aórtico [1].

Fisiopatología

En la insuficiencia aórtica hay un incremento del volumen del ventrículo izquierdo, incremento de la presión sistólica de la aorta, y un aumento del volumen sistólico además de esto se produce una disminución del volumen diastólico efectivo. El incremento del volumen en el ventrículo izquierdo resulta en un incremento de la masa del ventrículo izquierdo lo que puede llevar a una disfunción del ventrículo izquierdo y falla cardíaca izquierda [1].

Cuando la insuficiencia aórtica es muy intensa el volumen que refluye equivale al volumen anterógrado efectivo, en esta patología el volumen sistólico del ventrículo izquierdo es expulsado a una cavidad de alta presión en este caso la aorta [3].

La dilatación del ventrículo izquierdo permite que esta cavidad expulse un mayor volumen sistólico sin aumentar la el acortamiento de cada miofibrilla, por lo que puede existir una grave insuficiencia aórtica con un volumen sistólico anterógrado normal y una fracción de expulsión ventricular izquierda normal [3].

En los pacientes con insuficiencia aórtica grave el gasto cardíaco anterógrado efectivo en reposo suele ser normal o estar solo ligeramente reducido pero casi nunca aumenta con el ejercicio [3].

Los signos precoces de disfunción sistólica del ventrículo izquierdo comprenden reducción de la fracción de eyección, en los estadios avanzados existe una considerable elevación de la presión de la aurícula izquierda, de la presión de enclavamiento pulmonar, de la presión arterial pulmonar y de la presión del ventrículo derecho, así como disminución del gasto cardíaco en reposo [3].

2.3 Manifestaciones Clínicas de la Estenosis y de la Insuficiencia Aórtica

En el adulto la estenosis aórtica no suele revestir importancia clínica ni hemodinámica excepto a partir de que el orificio valvular se estrecha hasta alrededor de $1cm^2$ incluso puede existir durante muchos años una estenosis aórtica crítica sin producir ningún síntoma, esto debido a la capacidad del ventrículo izquierdo hipertrófico de generar las elevadas presiones intraventriculares necesarias para mantener un volumen sistólico normal [3].

La mayoría de los pacientes con estenosis aórtica pura o predominante sufre una obstrucción gradualmente progresiva durante años, sin presentar síntomas hasta el séptimo u octavo decenio de la vida, los síntomas cardinales de la estenosis aórtica son disnea de esfuerzo, angina de pecho y síncope y por ultimo falla cardíaca [1-3].

La disnea que se presenta en los pacientes es consecuencia principalmente de la elevación de la presión capilar pulmonar secundaria a las elevaciones de la presión diastólica del ventrículo izquierdo por la distensibilidad reducida que tiene, esta se traduce clínicamente en una disminución a la tolerancia al ejercicio o como fatiga [1-3].

La angina de pecho ocurre aproximadamente en dos tercios de los pacientes con estenosis aórtica severa, cerca del 50% de estos pacientes tienen asociado obstrucción coronaria significante [1]. Esta suele aparecer poco después y refleja un desequilibrio entre el incremento de las necesidades de oxígenos y la disminución de su biodisponibilidad, lo primero es consecuencia del aumento de la masa miocárdica y de la presión intraventricular, lo segundo obedece a la enfermedad coronaria concomitante [3].

El síncope se presenta en un 15% de los pacientes con estenosis aórtica y es comúnmente causado por la reducción de la perfusión cerebral que ocurre durante el ejercicio cuando la presión arterial cae a consecuencia a la vasodilatación sistémica en presencia de un gasto cardíaco fijo [1].

En la insuficiencia aórtica crónica grave es posible apreciar la oscilación de todo el cuerpo y las sacudidas de la cabeza con cada sístole y se observa con claridad la distensión y el colapso brusco de las grandes arterias [3].

Es característico de la insuficiencia aórtica libre la presencia de una rápida elevación del pulso conocida como pulso en martillo hidráulico, que colapsa bruscamente conforme

disminuye con rapidez la presión arterial al final de la sístole y la diástole (pulso de Corrigan), además se puede apreciar pulsaciones capilares y un rubor y palidez alternativos de la piel de los lechos ungueales cuando se presiona la punta de los dedos (pulso de Quincke). En las arterias femorales se ausculta un ruido explosivo en pistoletazo (signo de Traube) y un soplo de vaivén (signo de Duroziez) si se comprime ligeramente la arteria femoral con el estetoscopio [3].

2.4 Exámen Físico del Paciente con Valvulopatía Aórtica

En la auscultación del paciente con estenosis aórtica se escucha un soplo meso sistólico de eyección que comienza poco después de S1 aumenta de intensidad hasta alcanzar un máximo hacia la mitad del periodo expulsivo y finaliza justamente antes del cierre de la válvula aórtica. Este soplo se escucha mejor en la base del corazón y se irradia hacia las carótidas, tiene como características que es un ruido de baja frecuencia rudo y áspero. Este soplo habitualmente desaparece cuando la válvula se calcifica y se torna rígida [3].

A la auscultación de los pacientes con insuficiencia aórtica grave no presentan ruido de cierre de la válvula, es frecuente la presencia de un tercer ruido y de un ruido de expulsión sistólica y en ocasiones se ausculta además un cuarto ruido [1-3].

El soplo de la insuficiencia aórtica generalmente es un soplo diastólico de alta frecuencia, sibilante y decreciente que se oye mejor en el tercer espacio intercostal a lo largo del borde esternal izquierdo. Cuando la insuficiencia aórtica es leve el soplo es breve, pero a medida que aumenta la gravedad se hace soplo holodiastólico [3].

Cuando este soplo es suave se oye mejor con el paciente sentado e inclinado hacia adelante en espiración forzada, mientras si la insuficiencia obedece a una enfermedad valvular primaria el soplo diastólico se oye mejor en el borde esternal izquierdo, mientras si se ausculta en el borde esternal derecho la insuficiencia aórtica se debe a dilatación aneurismática de la raíz de la aorta [3].

2.6 Estudios para Diagnostico de Estenosis Aórtica

Los estudios que se realizan para realizar el diagnóstico definitivo de un paciente con estenosis aórtica son

Electrocardiograma:

En el electrocardiograma la mayoría de los pacientes con estenosis aórtica grave se puede observar, el ventrículo izquierdo hipertrófico, en casos avanzados se observa depresión del segmento ST e inversión de la onda T lo que nos indica una sobrecarga de presión del ventrículo izquierdo, esto se observa en las derivaciones I y aVL y en las precordiales izquierdas, sin embargo no existe correlación entre el EKG y la gravedad hemodinámica del paciente, la ausencia de hipertrofia ventricular izquierda no excluye una obstrucción acentuada, teniendo en cuenta la baja sensibilidad del EKG para detectar HVI [3].

Ecocardiografía

El ecocardiograma es un estudio que permite estimar como se encuentra la anatomía de la válvula y nos permite determinar la causa de la estenosis aórtica y la severidad de la

calcificación, y muchas veces se puede obtener una imagen del área del orificio de la válvula [1].

El dato fundamental que nos proporciona el ecocardiograma es la hipertrofia del ventrículo izquierdo, y en pacientes con calcificación valvular es la presencia de múltiples ecos brillantes y gruesos producidos en la válvula [3].

El gradiente valvular y el área de la válvula aórtica pueden calcularse con mediciones Doppler de velocidad transaórtica, donde la estenosis aórtica grave se define por un área valvular < 1.0cm^2, la moderada por un área de 1.0 a 1.5cm^2, y la media por un área de 1.5 a 2.0cm^2. La dilatación del ventrículo izquierdo y la reducción del acortamiento sistólico reflejan la alteración de la función ventricular izquierda [3].

Radiografía Torácica

La radiografía torácica puede mostrar poca o ninguna cardiomegalia por varios años. La hipertrofia sin dilatación puede producir cierto redondeo del vértice cardiaco en la proyección anteroposterior y un ligero desplazamiento posterior en la proyección lateral [3].

Cateterismo Cardíaco

El cateterismo de las cavidades derechas e izquierdas del corazón para la valoración con penetración corporal de estenosis aórtica se realiza con poca frecuencia, pero es de utilidad cuando existe discrepancia entre los datos clínicos y los ecocardiográficos [3].

En la mayoría de los pacientes el ecocardiograma provee información hemodinámica importante para el manejo del paciente, el cateterismo cardíaco solo se recomienda cuando las pruebas no invasivas no son concluyentes [3].

2.7 Estudios para Diagnóstico de Insuficiencia Aórtica.

Los estudios diagnósticos que se realizan para el diagnóstico definitivo de la insuficiencia aórtica son:

Electrocardiograma

En el electrocardiograma en la insuficiencia aórtica crónica se observan signos de hipertrofia del ventrículo izquierdo, además se puede observar depresiones del segmento ST e inversiones de la onda T en las derivaciones I, aVL, V5 y V6. Se observa una desviación del eje hacia la izquierda y patrones de sobrecarga de volumen diastólico que se caracteriza por ondas Q prominentes en las derivaciones I, aVL, V3 hasta V6, hay un incremento en la amplitud del complejo QRS [1-3].

Ecocardiografía

La ecocardiografía especialmente la transtorácica es útil para la medición del ventrículo izquierdo durante el final de la sístole y la diástole, medición de volúmenes, fracción de eyección y la masa ventricular [1].

La ecocardiografía además es útil para determinar la causa de la insuficiencia aórtica y detectar dilatación del anillo aórtico o disección de la raíz o la aorta, se puede observar el engrosamiento y falta de coaptación de las valvas [3].

Las imágenes Doppler de flujo en color son muy sensibles para la detección de la insuficiencia aórtica, y la ecocardiografía Doppler es útil para valorar su gravedad. En casos de insuficiencia aórtica grave, el chorro central excede la amplitud en 65% del infundíbulo ventricular izquierdo, el volumen de reflujo es > 60ml/latido, la fracción de reflujo es > 50% y hay inversión en el flujo diastólico en la aorta torácica descendente proximal [1-3].

Radiografía Torácica

En la insuficiencia aórtica grave crónica el vértice se desplaza hacia abajo y hacia la izquierda en la proyección frontal, en las proyecciones oblicua anterior y lateral el ventrículo izquierdo se desplaza en sentido posterior y se acerca a la columna vertebral. Si la insuficiencia es causada por enfermedad primaria de la raíz aórtica puede percibirse una dilatación aneurismática de la aorta y llenar el espacio retroesternal en la proyección lateral [3].

Cateterismo Cardíaco y Angiografía

Este estudio proporciona una confirmación precisa de la magnitud del reflujo y del estado de la función ventricular izquierda [3].

2.8 Evolución Natural de la Estenosis y la Insuficiencia Aórtica

La evolución del paciente con estenosis aórtica depende de la gravedad de la enfermedad y de un diagnóstico temprano y un tratamiento adecuado [1-3].

Pacientes Asintomáticos

La severidad en la obstrucción del flujo de salida se incrementa durante los 10-15 años, por lo que existe un periodo de latencia en la cual la severidad de la estenosis se mantiene moderada y las manifestaciones clínicas son similares a los deterioros producidos por la edad en pacientes sanos [1].

En los pacientes que presentan estrechamiento pero no obstrucción al flujo de salida, el 16% de estos desarrollara obstrucción de la válvula a un año de seguimiento, pero solo 2,5% desarrollara obstrucción severa de la válvula a los 8 años del diagnóstico de la enfermedad, una vez que la estenosis aórtica evoluciona de severa a moderada el pronóstico permanece excelente mientras el paciente se mantenga asintomático [1].

Pacientes Sintomáticos

Una vez que los síntomas se presentan así estos sean leves, la sobrevida es pobre a menos que se solucione la obstrucción, varias curvas de estudios retrospectivos muestran que el intervalo desde que aparecen los síntomas hasta el tiempo de la muerte es de aproximadamente 2 años en pacientes con falla cardíaca, 3 años en los pacientes que presentan síncope, y 5 años en pacientes que presentan angina. Estudios recientes han confirmado este pobre pronóstico de los pacientes con una edad promedio de 1 a 3 años

de vida luego de que aparezcan los síntomas, por el contrario la insuficiencia aórtica crónica moderada y severa están asociadas con un pronóstico favorable durante varios años [(1)].

Sin embargo como lo que sucede en la estenosis aórtica una vez que el paciente se vuelve sintomático el curso de la enfermedad se vuelve rápidamente progresivo, y se presenta insuficiencia cardíaca congestiva, acompañada de episodios de edema pulmonar agudo, y puede ocurrir muerte súbita especialmente en pacientes que presentan una dilatación considerable del ventrículo izquierdo [(1)].

2.9 Tratamiento Médico de la Estenosis Aórtica y de la Insuficiencia Aórtica

El aspecto más importante para el manejo del paciente con estenosis aórtica es la educación del mismo recordándole sobre todo el curso de la enfermedad y los síntomas que se pueden presentar [(1)].

Se recomienda el uso de la ecocardiografía para el diagnóstico inicial y evaluación de la severidad de la estenosis aórtica, para la evaluación de la hipertrofia del ventrículo izquierdo y para evaluar la función sistólica, para la reevaluación de los pacientes que presentan signos o síntomas cambiantes [(1)].

Además es indispensable para la evaluación anual de los pacientes con estenosis aórtica severa anualmente, para pacientes con estenosis aórtica moderada cada 1 o 2 años y para pacientes con estenosis aórtica baja cada 3 o 5 años [(1)].

Los pacientes con estenosis aórtica severa y que presentan síntomas generalmente son candidatos para ser sometidos a cirugía debido a que la terapia médica tiene poco que ofrecer, en el caso de los pacientes que sufren de insuficiencia aórtica no existe una terapia médica específica para evitar la progresión de la enfermedad, y solo se necesita un seguimiento cada 12 o 24 meses mientras el paciente permanezca asintomático, además se debe realizar un ecocardiograma para evaluar la fracción de eyección del ventrículo izquierdo y el crecimiento del mismo. En los pacientes sintomáticos el tratamiento de elección es la cirugía de recambio de la válvula aórtica, en caso de que el paciente no sea apto para ser sometido a cirugía por presentar comorbilidades, deberá recibir un régimen agresivo para falla cardíaca que consista en IECAs, digoxina diuréticos y restricción de sal. [(1)]

2.10 Tratamiento Quirúrgico de la Estenosis y la Insuficiencia Aórtica.

La cirugía de recambio valvular es recomendada en pacientes sintomáticos con estenosis aórtica severa incluso si los síntomas son moderados, los pacientes con estenosis aórtica calcificada y obstrucción grave deben vigilarse cuidadosamente en busca de desarrollo de síntomas y mediante ecografía seriada en busca de deterioro de la función del ventrículo izquierdo [(1-3)].

La operación está indicada en los pacientes con estenosis aórtica grave, con un área valvular < $1cm^2$ que se encuentren sintomáticos que tienen manifestaciones de disfunción del ventrículo izquierdo que tengan una fracción de eyección inferior al 50%, y en aquellos con una raíz aórtica en expansión o con aneurisma [(3)].

La cirugía de recambio de válvula aórtica es el procedimiento de elección para resolver la obstrucción al flujo de salida en pacientes con estenosis aórtica, la reparación quirúrgica de la válvula no es una alternativa por la calcificación que se produce en la válvula, la valvulotomía con balón aórtico que se realiza solo tiene un modesto efecto hemodinámico en los pacientes con estenosis aórtica calcificada y no tiene efectos favorables a largo plazo en la evolución del paciente, el riesgo quirúrgico es mayor en los pacientes que presentan disfunción del ventrículo izquierdo, es decir una fracción de eyección < 35%, sin embargo el pronóstico de estos pacientes sin cirugía es pobre, y la única solución que se les puede ofrecer es la cirugía de recambio valvular, con lo cual muchos pacientes muestran un mejora clínica y en su funcionalidad. El reemplazo exitoso de la válvula aórtica da como resultado una mejora clínica y hemodinámica en los pacientes con estenosis aórtica [(1)].

La supervivencia a los 10 años después de la sustitución valvular es aproximadamente de 60%, el 30% de las válvulas bioprotésicas muestran un fracaso valvular primario a los 10 años, siendo necesaria una nueva sustitución [(3)].

Para los pacientes que sufren de estenosis aórtica severa y que presentan otras comorbilidades, edad avanzada, el reemplazo valvular percutáneo es una buena opción [(19)].

Debido al buen pronóstico de los pacientes a corto y mediano plazo, se debe diferir la cirugía correctiva en los pacientes con insuficiencia aórtica severa y que se encuentran

asintomáticos, tienen una buena tolerancia al ejercicio y tienen una fracción de eyección superior al 50% sin dilatación severa del ventrículo derecho, o sin que se observe dilatación progresiva del ventrículo izquierdo en una serie de ecocardiogramas. En ausencia de contraindicaciones y comorbilidades serias el tratamiento quirúrgico es recomendado para pacientes sintomáticos con insuficiencia aórtica severa y también para pacientes asintomáticos con una fracción de eyección de 50% o menos y dilatación severa del ventrículo izquierdo [(1)].

2.11 Cirugía de Recambio Valvular

Hasta antes del desarrollo del bypass cardiopulmonar, las operaciones que se realizaban eran usualmente de carácter paliativo o inefectivo en su totalidad [(4)].

La válvulotomia aórtica cerrada transventricular con dilatador propuesta por Bailey y Brock ha sido completamente descartada [(4)].

La operación introducida por Hufnagel, la cual consistía en colocar una prótesis valvular en la aorta descendente torácica para lograr una corrección parcial en la insuficiencia de la válvula aórtica también ha sido descartada por su inefectividad [(4)].

La operación que en la actualidad se realiza en la válvula aórtica bajo visión directa de la válvula y que es posible gracias al desarrollo del bypass cardiopulmonar es de uso rutinario en la actualidad [(4)].

La cirugía por cardiopatía adquirida se realizó por primera vez en 1986 cuando Rehn reparo una herida por arma blanca en el corazón., en 1914 Tuffier comunico 6

valvulotomías aórticas y pulmonares experimentales y describió el primer intento de corregir la estenosis aórtica humana por dilatación digital de la válvula aórtica a través de la pared aórtica [(2)].

Durante la segunda guerra mundial se efectuaron algunos procedimientos cardíacos que dieron resultados favorables, sobre todo para reparar lesiones cardíacas y extraer cuerpos extraños intracardíacos [(2)].

En 1952 Bailey y col. Idearon una operación para aliviar la estenosis aórtica usando dilatación transventricular con un dilatador mecánico para separar las comisuras valvulares fusionadas, en el año siguiente Hufnagel y Harvey insertaron una válvula de bola plástica en la aorta descendente logrando la reducción de la regurgitación aórtica [(2)].

La invención del oxigenador por bombeo debida a Gibbon, en 1954 permitió un nuevo enfoque en el tratamiento de la enfermedad valvular aórtica, esto permitió realizar valvulotomias precisas y eliminar los depósitos de calcio para el tratamiento de la estenosis aórtica y la insuficiencia aórtica [(2)].

Bahnson, Harken en 1960 y McGoon y Lillehei en 1961 obtuvieron éxito en la sustitución protésica parcial de la válvula aórtica, en 1958 Lillehei y Muller sustituyeron toda la válvula aórtica con una prótesis [(2)].

2.11.1 Técnica Quirúrgica:

El uso de un sistema estandarizado de circulación extracorpórea ha conducido a una disminución general de las estadísticas de mortalidad y morbilidad en toda la cirugía de corazón abierto [(2)].

Para la sustitución de la válvula aórtica sola, una vía de retorno venoso de la aurícula derecha junto con una cánula de perfusión de la aorta ascendente y un orificio de salida transauricular o apical del ventrículo izquierdo constituye la canulación estándar para la circulación extracorpórea [(2)].

El orificio de salida transauricular del ventrículo no causa daño al musculo hipertrofiado del ventrículo izquierdo, evitando las hemorragias y problemas técnicos que pueden ser prevenibles. Además se previene la irritabilidad del miocardio secundaria a manipulación del ventrículo izquierdo hipertrofiado [(2)].

El orificio de salida apical del ventrículo izquierdo permite una mejor eliminación del aire de la aorta, del ventrículo izquierdo y de la aurícula izquierda [(2)].

La oclusión parcial del retorno venoso después de insertar la válvula protésica con el corazón latiendo y el vértice del corazón elevado permite impulsar el aire a través de la aurícula y el ventrículo izquierdo y hacerlo salir por el orificio de salida apical [(2)].

Protección del Miocardio Durante la Desviación

La hipertrofia concéntrica que se observa en los pacientes con estenosis aórtica calcificante requiere una consideración especial para prevenir daño al miocardio durante la sustitución de la válvula aórtica [(2)].

La perfusión de las arterias coronarias por medio de cánulas rígidas o la inmersión del corazón en solución salina fisiológica se usan como técnicas para la protección del miocardio, en la actualidad además se usa la hipotermia central moderada a 30 grados y la disminución del metabolismo cardíaco general protege al miocardio durante los periodos isquémicos de sustitución valvular [(2)].

No es necesaria la perfusión de las arterias coronarias durante todo el procedimiento y la perfusión de la arteria coronaria izquierda sola mediante el uso de una cánula blanda de forma intermitente o continua durante la desviación en conjunto con la hipotermia moderada se ha demostrado que es una técnica segura [(2)].

La hipotermia profunda muy usada en la actualidad se logra bañando el corazón sobre sus superficies epicárdica y endocárdica con solución salina fisiológica a 4 a 10 grados centígrados durante la sustitución de la válvula, junto con perfusión general normotérmica o hipotérmica moderada [(2)].

Escisión Valvular e Inserción de Prótesis

Cuando hay calcificación de la válvula debe hacerse lo más cuidadosamente posible la escisión y el desbridamiento del anillo aórtico, en estos casos el uso de un raspador de la hipófisis para eliminar el calcio del seno proporciona una mejor delineación de la base

de la cúspide y permite dejar un corto reborde fibroso de 1-2mm para insertar las suturas [2].

Cuando la calcificación se extiende hasta la valva anterior de la válvula mitral o el tabique ventricular debe emprenderse el desbridamiento mínimo de estas áreas para prevenir complicaciones técnicas como una perforación de la valva mitral o bloqueo cardíaco [2].

Debe impedirse que los fragmentos de la válvula calcificada caigan en los orificios coronarios o en la cámara del ventrículo izquierdo [2].

Se inserta la válvula protésica y se usa una técnica de suturas interrumpidas, estas suturas simples o en forma de ocho generalmente proporciona una coaptación satisfactoria de la prótesis a la pared, las suturas deben hacer una mordedura parcial a través de la media de la pared aortica y no simplemente abarcar el remanente engrosado de la cúspide enferma [2].

Al atar las suturas es importante que la prótesis sea bien asegurada en la posición subcoronaria y ambos orificios coronarios deben explorarse para cerciorarse de que no han sido obstruidos por el anillo de costura [2].

La aortotomía se cierra con una sutura de colchonero horizontal continua de material no absorbible, este paso va seguido de más suturas continuas superficiales, antes de retirar la pinza transversal aórtica debe evacuarse el aire de la aorta ascendente proximal,

cuando se desfibrila el corazón la oclusión parcial del retorno venosos impulsa la sangre a través de las cámaras cardíacas [2].

2.11.2 Aspectos Técnicos de la Técnica Quirúrgica de la Cirugía

El procedimiento quirúrgico estándar que se realiza para la corrección de las lesiones de la válvula aórtica se las realiza a través de una esternotomía en la línea media, para el flujo venoso se coloca una cánula en la aurícula derecha la cual es suficiente y provee retorno venoso completo desde la parte derecha del corazón [4].

La canulación individual de la vena cava inferior y de la superior se reserva para los pacientes en los cuales existe una lesión concomitante de la válvula mitral, y para los pacientes que presentan defecto del septo ventricular [4].

El retorno arterial se lo realiza a través de una aortotomía realizada lo más alta posible en la aorta ascendente pero próxima al origen de la arteria innominada [4].

Para esta cirugía se usa temperatura normotérmica corporal con hipotermia del corazón, luego de empezar la circulación extracorpórea se procede a clampear la aorta ascendente y se procede a inducir una parada cardíaca inyectando potasio frio con lactato de ringer en la aorta ascendente [4].

Si existe la presencia de hipertrofia ventricular izquierda se usa propanolol en la solución de cardioplegía, aproximadamente 1mg [4].

La solución de lactato de ringer fría se la coloca sobre toda la superficie epicárdica mientras se espera a que se produzca la relajación total del miocardio, con este método se logra evita la complicación llamada corazón de piedra o contractura isquémica cardiaca del ventrículo izquierdo sobre todo ante la presencia de hipertrofia ventricular izquierda [(4)].

La válvula aórtica se expone a través de una aortotomía de incisión oblicua realizada sobre el orificio de la arteria coronaria derecha, se coloca una cánula de aspiración dentro de la aurícula izquierda cerca del orificio de la vena pulmonar superior, esto permite aspirar la sangre del corazón izquierdo y visualizar la válvula aortica [(4)].

En este punto se realiza una evaluación de la válvula aórtica con el fin de determinar la extensión de los cambios que ha sufrido la válvula y determinar la mejor forma de reemplazarla [(4)].

Cuando existe calcificación severa de la válvula la remoción de la válvula se la debe realizar con precaución, primero removiendo la parte central de las valvas y cuidadosamente debridar el calcio residual cerca del anillo, si se realiza de manera brusca puede resultar en disrupción de la continuidad del seno de valsalva y del anillo aórtico tornando la implantación de la válvula difícil, y se puede producir hemorragia incontrolable [(4)].

Antes de remover la válvula se deben colocar suturas de tracción en los tres puntos de comisura para elevar y facilitar la exposición del anillo, se proceden a colocar suturas interrumpidas 2-0 de polyester con pledgets de teflón para reforzarlos [4].

En este punto el cirujano debe recordar que el nódulo aurículo ventricular que se encuentra cerca del septo membranoso interventricular es vulnerable a sufrir lesiones sobre todo en la región de las cúspides no coronarias por lo que se debe tener cuidado [4].

Se debe alternar suturas blancas y azules y se las coloca en las tres áreas del anillo posicionando los pledgets sobre el anillo, luego estas suturas pasaran a través del anillo de la prótesis valvular, se procede a bajar la prótesis dentro del anillo y se atan las suturas usando entre cuatro a cinco nudos en cada sutura [4].

Una vez que la válvula se ha colocado se repara la aortotomía con sutura de polipropileno de 4-0 o 3-0, se remueve el aire de la aorta ascendente con la succión y luego del vértice del ventrículo izquierdo con una aguja de aspiración, mientras se remueve el clamp de la aorta ascendente, la acción coronaria y cardíaca usualmente comienza en ritmo sinusal, si ocurre fibrilación se usara una descarga eléctrica para normalizar el ritmo [4].

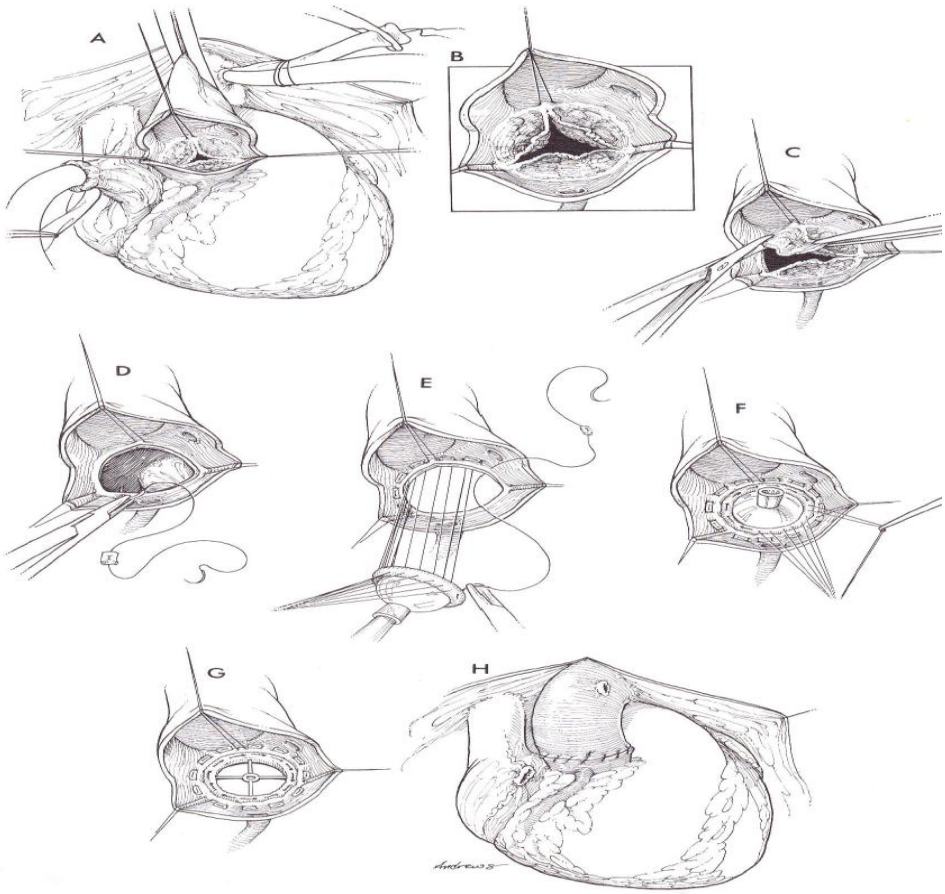

Figura 2:

Tomado de Cooley Techniques in Cardiac Surgery: procedimiento estándar para la cirugía de cambio de válvula aórtica.

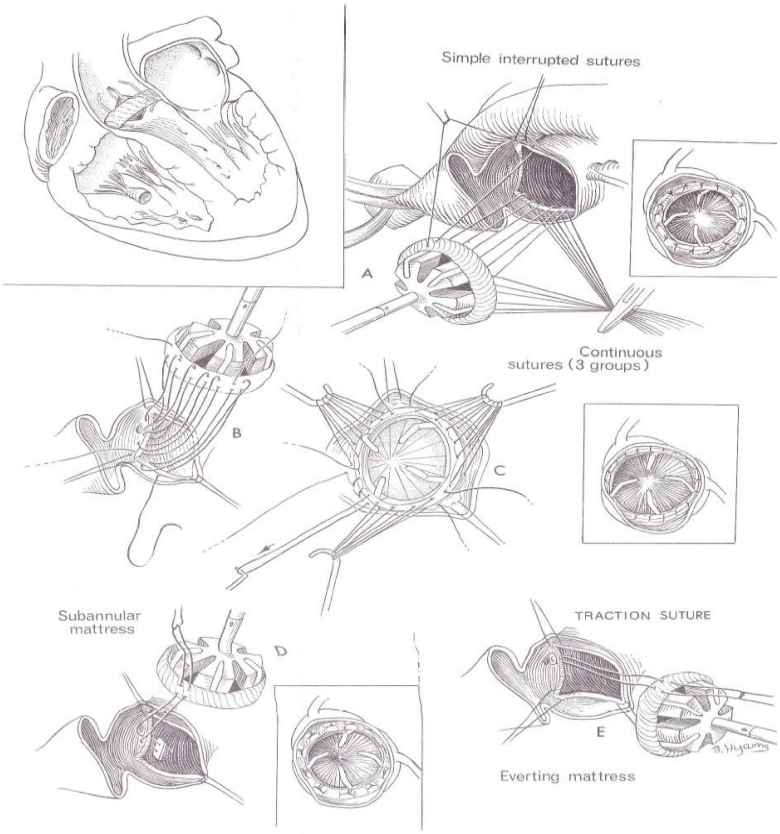

Figura 3.

Tomado de Cooley Techniques in Cardiac Surgery: procedimiento estándar para la cirugía de cambio de válvula aórtica.

2.12 Circulación Extracorpórea Generalidades:

La circulación extracorpórea es una técnica que permite sustituir temporalmente tanto la acción de bomba que ejerce el corazón como la misión de intercambio gaseoso de los pulmones, esto gracias a un sistema mecánico de bombeo con capacidad para oxigenar la sangre intercalada en el aparato circulatorio del paciente [(2)].

Para que la sangre arterializada procedente del sistema bomba-oxigenador pueda regresar al organismo se colocara una cánula arterial en la luz de la aorta o de alguna de

sus ramas principales, a continuación se situaran una o varias cánulas venosas en la luz de la aurícula derecha o de las grandes venas cavas, con el fin de arrastrar toda la sangre venosa del paciente hacia el sistema bomba-oxigenador [(2)].

Generalmente se intercalara un sistema de aspiración endocavitaria que recogerá la sangre que drena en el ventrículo procedente tanto de las arterias bronquiales y colaterales aortopulmonares que se vacían en el corazón a través del seno coronario y de las venas de Tebesio, este aspirador drenara en el extremo venoso del sistema bomba oxigenador [(2)].

Encanulación Arterial

Cuando se aplica CEC se suele practicar la encanulación directa de la aorta descendente mediante la cual se conectará la cánula al extremo arterial del sistema bomba-oxigenador [(2)].

La cánula aórtica siempre debe colocarse en posición proximal y lo más lejos posible del nacimiento de la arteria innominada, esta circunstancia puede estar limitada en función de las posibilidades que ofrezca el campo operatorio [(2)].

Únicamente se introducirá una pequeña parte de la cánula para evitar que su extremo distal pueda penetrar fortuitamente en el tronco braquiocefálico o que quede muy próximo a su orificio de entrada [(2)].

En el lugar que se desee colocar la cánula se realiza dos suturas concéntricas en bolsa de tabaco con seda 2-0 incluyendo la adventicia como la media de la pared aórtica, a continuación se exterioriza esta porción de la aorta con una pinza. Se realiza una incisión en la porción exteriorizada de la aorta y colocamos una cánula de plástico afilada una vez que se retira la pinza [(2)].

Posterior a esto se conectará la cánula al extremo arterial del sistema bomba-oxigenador sin que queden burbujas de aire en el circuito, se procede a verificar la seguridad del circuito y de la cánula, el extremo distal de ésta debe quedar libre en la luz aórtica y la cara biselada mirará en el sentido de la corriente sanguínea [(2)].

Una vez terminada la circulación extracorpórea, el ayudante cruzará la sutura en bolsa de tabaco para conseguir la hemostasia, mientras el cirujano tira de la sutura interna y el ayudante atará la sutura externa [(2)].

Encanulación Venosa

Habitualmente el retorno de sangre venosa sistémica al sistema bomba oxigenador se consigue mediante la encanulación de las venas cavas o de la aurícula derecha [(2)].

Para esto se utilizan cánulas con diámetros internos relativamente amplios, la finalidad de estas medidas es asegurar durante la circulación extracorpórea una presión venosa en los límites más bajos posibles [(2)].

Cuando se utilizan dos o más cánulas venosas se unirán mediante una conexión en Y fijada con un adaptador a la conducción venosa principal que drenará en el sistema bomba oxigenador [(2)].

Cuando se necesita encanular ambas venas cavas se introducirá la cánula de la vena cava inferior a través de una incisión puntiforme en el centro de la sutura en bolsa de tabaco ya realizada previamente en la cara anterior de la aurícula derecha por encima del orificio de la vena cava inferior, se hace avanzar la cánula 1 o 2 cm en la luz de la cava inferior. La cánula para la vena cava superior se hace penetrara a través de la orejuela derecha en una zona previamente preparada con sutura en bolsa de tabaco [(2)].

En los pacientes que deben ser intervenidos de un recambio valvular aórtico aislado se colocara una única cánula venosa en la aurícula derecha con entrada por la orejuela correspondiente [(2)].

Mecanismos de Aspiración Intracardiaca

Los sistemas de aspiración intracavitarios son imprescindibles para descomprimir el corazón, en especial las cavidades izquierdas y para drenar en el retorno venoso el volumen de sangre que pueda producirse en el corazón abierto [(2)].

En las intervenciones de recambio valvular aórtico aislado o cortocircuito coronario se hace avanzar el catéter de aspiración a través de la válvula mitral para dejarlo en el ventrículo izquierdo [(2)].

Para aspirar la sangre en el corazón abierto se utilizara un aspirador especial protegido en su extremo distal con el fin de reducir al mínimo el riesgo de que las valvas y otras estructuras intracardíacas sean absorbidas por el aspirador, este aspirador debe conectarse a uno de los conductos de retorno venoso que irán a drenar al sistema bomba-oxigenador [(2)].

Técnicas de Perfusión

Temperatura

Siempre se induce un grado mayor o menor de hipotermia en los pacientes sometidos a CEC con la doble finalidad de evitar posibles problemas en caso de averías mecánicas pasajeras del sistema bomba oxigenador, y con el objetivo de conseguir cierta flexibilidad en el momento de mejorar las condiciones operatorias del paciente mediante la reducción del flujo de perfusión o el paro temporal de esta si es necesario [(2)].

La hipotermia reduce el consumo de oxígeno lo que permite a los tejidos supervivencias más prolongadas en situación de hipoperfusión o incluso en ausencia total de ella [(2)].

Durante la fase de recalentamiento la sangre arterializada no debe calentarse más de 15 grados centígrados por encima de la temperatura corporal del paciente, con ello se evitara la formación de burbujas gaseosas a consecuencia de la menor solubilidad de los gases en la sangre caliente [(2)].

Velocidad de Perfusión

Está relacionada con la temperatura, en hipotermias leves > de 32 grados y en las moderadas entre los 28 y los 32 grados se pueden utilizar velocidades de perfusión entre 2-2,5 l/min/m2, que es lo necesario para perfundir la mayor parte de la microcirculación, durante la hipotermia profunda y periodos superiores a las 2 horas se puede usar una velocidad de perfusión de 1,6-1 l/min/m2 [(2)].

Tensión Arterial

En los pacientes sometidos a CEC y en condiciones de normo o hipotermia entre leve y moderada se debe mantener una TAM que no sea inferior a 55mmHg en ningún momento, en caso contrario la perfusión cerebral puede descender a niveles peligrosos con un aumento en la incidencia de complicaciones cerebrales [(2)].

Además por debajo de los valores de estas cifras tensionales tampoco se consigue una buena perfusión renal [(2)].

En la fase inicial de la circulación extracorpórea cuando la tensión arterial media suele ser inferior a 55 mmHg, pero a medida que aumentan las resistencias vasculares periféricas la tensión arterial media también aumentara [(2)].

En la última fase de la circulación extracorpórea cuando se ha establecido de nuevo la perfusión coronaria y se intenta conseguir una buena dinámica ventricular puede

producirse una hipotensión arterial secundaria al gran volumen de sangre que se deriva súbitamente al territorio coronario [2].

Líquido para Perfusión

El líquido de perfusión ideal para un paciente a una temperatura de 37 grados es la sangre total con hematocrito normal. Cuando el paciente se encuentra bajo circulación extracorpórea la situación es diferente ya que se enfrente a repentinos cambios de temperatura, a una corriente sanguínea no pulsátil, a reflejos cardiovasculares alterados, a una cánula arterial estrecha, a una nueva situación hemodinámica en la que el líquido de perfusión circula por una serie de tubos que constituyen superficies no vitales a bombas mecánicas, a un oxigenador en la cual se produce una interfase gas-sangre a posibles situaciones de paro circulatorio total en la que la sangre total no es necesariamente el líquido ideal de perfusión [2].

En la circulación extracorpórea se ha hecho habitual el uso de sangre diluida en la cual varía el grado de hemodilución aplicado y los métodos de obtención del líquido de perfusión añadido [2].

Fracción de Eyección

La fracción de eyección FE de un corazón es la medida más importante del funcionamiento cardiaco, este valor expresado en porcentaje mide la disminución del volumen del ventrículo izquierdo del corazón en sístole con respecto a la diástole, por lo

que una fracción de eyección del 50% significa que el corazón al contraerse reduce el volumen del ventrículo izquierdo a la mitad con respecto a su posición relajada [2].

Hipertrofia Ventricular Izquierda

En los pacientes adultos con diagnóstico de estenosis aórtica la obstrucción que se produce al flujo de salida se incrementa gradualmente a lo largo de un periodo de tiempo. Pero el ventrículo izquierdo puede mantener su función si se produce una hipertrofia del mismo, esto con el objetivo de mantener un gradiente de presión a través de la válvula aórtica por un periodo de tiempo largo sin que se produzca disminución de la función cardíaca, dilatación del ventrículo o alguna sintomatología [2-3].

Una sobrecarga crónica de la presión del ventrículo izquierdo resulta en la hipertrofia concéntrica del ventrículo izquierdo, con un incremento del espesor de la pared y del tamaño normal de la cámara, el mismo que permite la normalización de la tensión de la pared para que la contractilidad del ventrículo izquierdo se mantenga. Sin embargo el aumento de la masa celular del miocardio y el incremento de la fibrosis intersticial dan como resultado disfunción diastólica [2-3].

Los cambios que se producen en el ventrículo izquierdo por la sobrecarga crónica de la presión en el ventrículo se refleja en las formas de las ondas de la presión y en él las curvas Doppler del ventrículo y la aurícula izquierda [2-3].

2.13 Postoperatorio Generalidades

Es el periodo que transcurre entre el final de una operación y la recuperación completa del paciente o la recuperación parcial del mismo con secuelas [(2)].

Postoperatorio mediato: este inicia cuando el paciente se ha recuperado de su anestesia y se prolonga durante el tiempo que el paciente permanece internado, en este periodo el paciente recupera todas sus funciones básicas [(2)].

2.13.1 Cuidados Postquirúrgicos del Paciente que fue Sometido a Cirugía de Recambio de Válvula Aórtica

La cuidadosa valoración preoperatoria de la lesión patológica ayuda a reducir la morbilidad y la mortalidad de la sustitución de la válvula aórtica. Pero el tratamiento postoperatorio progresivamente mejorado también es un factor importante para conseguir mejores resultados [(2)].

Monitorización Cardiovascular

Mantener un gasto cardíaco estable es esencial para la adecuada perfusión teleorgánica, para asegurar esto el electrocardiograma debe monitorizarse de forma continua y la presión arterial debe observarse constantemente mediante una cánula intraarterial [(2)].

Los pacientes hipotérmicos durante la operación presentan de ordinario vasoconstricción generalizada notable y la vasodilatación gradual que sigue al retorno a la normotermia se caracteriza por un descenso de las presiones venosa central y arterial general [(2)].

Debe prevenirse la hipotensión por la administración apropiada de sangre cuando se dilata el sistema vascular [(2)].

Asistencia Pulmonar

La asistencia pulmonar por ventilación y oxigenación controladas es esencial hasta que el paciente pueda asumir espontáneamente esta función, si los relajantes musculares usados durante la anestesia no se neutralizan el paciente puede necesitar asistencia ventilatoria continua hasta que pueda respirar espontáneamente [(2)].

Son indispensables las determinaciones intraarteriales de gases en la sangre por lo que es esencial disponer de un analizador de gases en la unidad de cuidados intensivos [(2)].

Los pacientes no deben ser devueltos a sus habitaciones hasta que se haya suspendido la asistencia pulmonar [(2)].

Asistencia Renal

Después de administrar el anestésico se inserta una sonda urinaria y se monitorizan los volúmenes de orina producidos antes y después de la desviación cardiopulmonar y durante ella [(2)].

Es igualmente importante la valoración postoperatoria del gasto urinario, la sangre o la hemoglobina en la orina secundarias a hemolisis excesiva suelen desaparecer espontáneamente, este proceso es ayudado por la administración intravenosa de manitol o un diurético [(2)].

Una reducción constante del gasto urinario postoperatorio puede ser el primer signo de gasto cardíaco bajo por lo que deben iniciarse las medidas para asegurar la producción continua de orina [(2)].

Una perfusión adecuada durante la cirugía, la monitorización del nitrógeno de la úrea sanguínea, de la creatinina sérica, de la osmolalidad de la orina y la sangre y del gasto urinario diario junto con el cuidadoso control de las medicaciones nefrotóxicas raramente han hecho necesaria la hemodiálisis postoperatoria o la diálisis peritoneal [(2)].

Estado Neurológico

Cuando se despinza la aorta ascendente generalmente es evidente la probabilidad de embolia gaseosa por la evacuación de una cantidad excesiva de aire de la aorta o del orificio ventricular izquierdo después de que el corazón reanuda su contracción [(2)].

Si el paciente presenta obtundación generalizada o hemiparesia después de la operación debe sospecharse edema intracerebral y tratarse antes que sobrevengan accesos, la administración de dosis altas de dexametasona intravenosa y de antiarritmicos junto con la asistencia ventilatoria prolongada se utilizan para tratar la embolia gaseosa [(2)].

2.14 Hospital Carlos Andrade de Marín

El Hospital Carlos Andrade Marín es uno de los más importantes del Ecuador debido a su capacidad, servicios médicos que brinda y la demanda de atención que tiene al año, es una institución pública sin fines de lucro.

Es la unidad de mayor complejidad de la red de servicios de salud del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

La visión del Hospital Carlos Andrade de Marín es la de ser un Hospital líder en la atención de salud a nivel nacional e internacional.

Con autonomía económica y administrativa enmarcado en los principios legales del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, con un modelo de organización dentro del sistema de salud, que preste asistencia integral y especializada, para poder satisfacer y superar las necesidades y expectativas del cliente con el uso racionalizado de los recursos disponibles.

Regida por políticas y normas dictaminadas por el Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, sobre la base de los principios de solidaridad, universalidad y equidad para brindar atención médica integral, ética, actualizada y especializada, y de esta manera satisfacer las necesidades de sus afiliados y usuarios.

El hospital atiende a los jubilados y personas afiliadas de todas las edades la población que con mayor frecuencia es atendida en el hospital presenta un rango de edad de entre los 40 a los 85 años de edad en enfermedades de carácter crónico, si se trata de accidentes laborales u otros la edad de atención va desde los 20 años en adelante.

Categoría del Hospital

Está catalogado como un Hospital de tercer nivel que brinda atención médica a personas que presentan padecimientos de alta complejidad diagnóstica y de tratamiento, a través de una o varias especialidades médicas, quirúrgicas o médico quirúrgicas.

Capacidad del Hospital

En la actualidad el H. Carlos Andrade de Marín cuenta con 720 camas para el servicio de hospitalización y está en la capacidad de atender 150 pacientes diarios en la sala de emergencia.

2.15 Servicio de Cirugía Cardiotorácica del H. Carlos Andrade de Marín.

Este servicio inicio sus actividades en el H. Carlos Andrade de Marín el 19 de Abril de 1967, misma fecha en la que se realizó la primera cirugía de corazón a cielo abierto y con circulación extracorpórea, siendo este hospital el pionero en este tipo de cirugías en el país.

En la actualidad el Servicio de Cirugía Cardiotorácica del H. CAM engloba 2 especialidades la cirugía cardíaca y la cirugía de pulmón, para esto cuenta con 5 especialistas dedicados a la cirugía de corazón y dos especialistas dedicados a la cirugía de pulmón.

El servicio cuanta con 14 camas para la hospitalización de los pacientes, además cuenta con un servicio de Unidad de Cuidados Intensivos para el manejo de los pacientes en el

postoperatorio esto con el fin de evitar la contaminación de estos pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos generales. Para esto el servicio cuenta con 6 médicos especializados en manejo de cuidados intensivos de pacientes operados de corazón.

En la actualidad se están operando los días lunes dedicado solo a cirugías de pulmón, martes, miércoles y jueves se realizan entre dos o tres cirugías de corazón.

La edad de los pacientes que son sometidos a cirugía depende de la patología que presenten en ocasiones se realizan cirugías en neonatos, niños y adolescentes dependiendo de la complejidad.

La mayoría de los pacientes que son sometidos a cirugía en el Servicio se encuentran entre los 30 a 75 años de edad, en lo referente a valvulopatías de la válvula aórtica la lesión que predomina es la doble lesión de la válvula aórtica con predominio de la estenosis. Por mes se tiene alrededor de 20 casos de pacientes con valvulopatía aórtica, los mismos que son sometidos a cirugía cuando las condiciones del paciente lo permiten.

CAPITULO III

3. METODOS

3.1 Problemas de la Investigación

Mediante el presente trabajo deseamos evaluar el impacto que tiene la circulación extracorpórea al que es sometido el paciente con valvulopatía aórtica durante la cirugía de recambio valvular en la recuperación del paciente en el postquirúrgico mediato en relación a su tiempo de hospitalización (días) teniendo en cuenta factores de riesgo que pueden influir en el tiempo de duración de la circulación extracorpórea.

3.2 Objetivos

- Determinar si el tiempo de circulación extracorpórea al que es sometido el paciente durante la cirugía de recambio valvular tiene algún impacto con los días de hospitalización del paciente en el postoperatorio.
- Evaluar si los factores de riesgo del paciente antes de la cirugía pueden incrementar el tiempo de circulación extracorpórea y de esta manera influye sobre el tiempo de recuperación que el paciente necesita.
- Conocer los factores de riesgo que incrementan el tiempo de circulación extracorpórea y de esta manera pueden incrementar los días de hospitalización del paciente

3.3 Hipótesis

- Los pacientes que son sometidos a un mayor tiempo de circulación extracorpórea durante la cirugía de recambio de válvula aórtica van a necesitar de mayor tiempo de hospitalización.
- Otros factores no modificables del paciente pueden influir sobre el tiempo de circulación extracorpórea y de esta manera aumentar o disminuir el tiempo de hospitalización del paciente.

3.4. Métodos

El presente es un estudio de prospectivo de cohorte para establecer la relación entre la estancia hospitalaria (días) y el tiempo de circulación extracorpórea (minutos) al que son sometidos los pacientes durante la cirugía de recambio de válvula aórtica en el servicio de Cirugía Cardiotorácica del Hospital "Carlos Andrade de Marín".

El estudio tuvo una muestra total de 150 pacientes para la selección de los participantes en el estudio se incluyeron a todos los sujetos que acudieron al servicio de Cirugía Cardiotorácica del Hospital Carlos Andrade de Marín en Quito, con diagnóstico de valvulopatía aórtica y que fueron sometidos a cirugía de recambio valvular entre los meses de junio y diciembre del 2013, y que cumplieron con los criterios de inclusión planteados hasta completar la muestra requerida.

3.5 Población de Estudio y Muestra.

La población de estudio estuvo conformada por los pacientes que fueron sometidos a cirugía de recambio de válvula aórtica y que necesitaron de circulación extracorpórea en el Servicio de Cirugía Cardiotorácica del Hospital "Carlos Andrade Marín" en Quito, en un periodo de tiempo comprendido entre los meses de junio a diciembre del 2013.

Los pacientes que participaron del estudio son en la mayor parte sujetos jubilados y por otro lado también hay sujetos que aportan activamente al IESS.

Para la selección de los pacientes se lo realizó mediante un muestreo por conveniencia y se incluyó a todos los pacientes que acudían al Servicio de Cirugía Cardiotorácica con diagnóstico de valvulopatía aórtica y que fueron sometidos a cirugía de recambio valvular con circulación extracorpórea durante los meses de junio a diciembre del 2013.

Una vez que los pacientes contaban con la autorización para ser sometidos a la cirugía se procedía tomar los datos de relevancia para el estudio de las historias clínicas electrónicas con las que cuenta la institución. Los datos obtenidos de las historias clínicas de los pacientes fueron los siguientes. (Ver Tabla 2)

Tabla. 2 Datos obtenidos de las historias clínicas electrónicas.

Datos:
Edad
Sexo
Fracción de Eyección
Hipertrofia de ventrículo izquierdo
Factores de riesgo cardiovascular: HTA
Peso del paciente.

La muestra fue calculada en base a un muestreo realizado en el Servicio de Cirugía Cardiotorácica, con un 5% de error.

En el muestreo que se realizó se observó que el número de cirugías de recambio de válvula aórtica que se realizan en un mes es de 20 por lo que para calcular la muestra se usó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N.G^2.Z^2}{(N-1)\,e^2 + G^2.Z^2}$$

n= tamaño de la muestra

N= población en estudio pacientes diagnosticados de estenosis aórtica severa durante un año

G = desviación estándar 0,5

Z= 1,96 obtenido con un valor de confianza del 95%

e= error aceptable del 5% 0,05

$$n = \frac{242.0{,}5^2.1{,}96^2}{(242\text{-}1)\ 0{,}05^2 + 0{,}5^2.1{,}96^2}$$

n= 148.

Los datos del tiempo de circulación extracorpórea se los obtuvo de la bitácora de las enfermeras encargadas de manejar la máquina de circulación extracorpórea, estos valores se los obtenía luego de la cirugía de cada uno de los pacientes, finalmente se realizó el seguimiento de los pacientes durante su hospitalización hasta que fueron dados de alta.

Para la recolección de los datos se utilizó un formulario el mismo que constaba de 12 ítems correspondientes a las variables que posteriormente serian analizadas, en este formulario se anotó toda la información obtenida de las historias electrónicas de todos los pacientes, posteriormente este formulario sería utilizado para crear la base de datos y el posterior análisis de las variables. (Ver Anexo 1)

Para verificar la información obtenida de las historias clínicas se comparó las notas y datos obtenidos por los médicos del servicio de cardiotorácica, con las notas de los anestesiólogos y de las perfusionistas (personal de enfermería).

3.6 Criterios de inclusión:

Los siguientes fueron los criterios de inclusión que se utilizaron para determinar cuáles individuos podían participar en el estudio:

- Pacientes con diagnóstico de valvulopatía aórtica.
- Pacientes que necesitan de circulación extracorpórea durante la cirugía de recambio de válvula aórtica.
- Pacientes que cuenten con ecocardiograma en el cual se tenga información de la fracción de eyección y dimensiones del ventrículo izquierdo (para comprobar la existencia o no de hipertrofia del ventrículo izquierdo)
- Pacientes comprendidos entre los 20 y los 85 años de edad
- Pacientes con historias clínicas completas.

Se excluyó a los pacientes que no cumplían con estos criterios o que presentaron los criterios de exclusión planteados.

3.7 Criterios de exclusión:

Estos fueron los criterios de exclusión que se plantearon para el estudio:

- Pacientes que sean sometidos a cirugía de bypass coronario, en el mismo momento que son sometidos a la cirugía de recambio valvular.
- Pacientes que no cuenten con ecocardiograma o en los cuales no exista reporte de la fracción de eyección o de hipertrofia o no de ventrículo izquierdo.

- Pacientes que luego de la cirugía necesiten de reintervención quirúrgica de emergencia o de revisión de cavidad.
- Pacientes cuyo tiempo de hospitalización se prolongue por enfermedades que no tengan relación con la cirugía de recambio valvular o de la circulación extracorpórea.
- Pacientes que fallezcan durante la hospitalización.

3.8 Variables:

Las siguientes fueron las variables que se estudiaron.

Variable	Tipo de variable	Operacionalización	Categorías	Definición	Nivel de medición	Unidad de medida
Tiempo de circulación extra-corpórea.	Cuantitativa (indepen-diente)	Corresponde al tiempo en minutos durante el cual el paciente es apoyado por la bomba extracorpórea desde su inicio hasta cuando se recupera el control total con reactivación de actividad cardiaca y pulmonar.	Pacientes que son sometidos a circulación extracorpórea durante una cirugía de corazón abierto	Pacientes que necesitan del apoyo de circulación extracorpórea para ser sometidos a cirugía de corazón abierto.	Nominal (media)	Minutos
Paciente sometido a circulación	Cualitativa	Corresponde a si el paciente fue o no sometido a circulación	Pacientes que son sometidos a circulación	Pacientes que necesitan del apoyo de circulación	Ordinal	Si o No

extracorpórea		extracorpórea.	extracorpórea durante una cirugía de corazón abierto	extracorpórea para ser sometidos a cirugía de corazón abierto.		
Días de hospitaliza-ción	Cuantitativa (dependi-ente)	Corresponde al número de días desde que el paciente ingresa a la UTI hasta que es dado de alta por la misma y pasa a cargo del piso de Cirugía cardiotorácica a cuidados mínimos.	Pacientes que luego de la cirugía ingresan a UTI hasta que son dados el pase al piso de CTX	Pacientes que son dados de alta de UTI y pasan al piso de CTX	Nominal (Media)	Días
Sexo	Cualitativa	Pacientes masculino o femenino sometido a cirugía de recambio valvular	Pacientes masculino o femenino	Paciente masculino o femenino	Ordinal	Masculino o Femenino
Edad	Cuantitativa (dependi-ente)	Pacientes comprendidos entre los 25 y 85 años de edad	Pacientes mayores de 25 años y menores de 85 años	Pacientes adultos jóvenes y adultos mayores	Nominal	Años
Fracción de eyección	Cuantitativa (dependi-ente)	Porcentaje de sangre expulsado desde el ventrículo izquierdo durante la sístole medido durante eco	Porcentaje de la fracción de eyección	Pacientes que reportan en la HCl la fracción de eyección	Ordinal (media)	Porcentaje

		cardiográficamente antes de que el paciente se someta a la CEC.				
Cirugía de recambio de válvula aortica	Cualitativa	Cirugía de recambio valvular que necesita de circulación extracorpórea.	Cirugías de corazón abierto	Cirugías de corazón abierto que necesitan de circulación extracorpórea.	Ordinal	Si-No
Hipertrofia ventricular Izquierda Severa.	Cualitativa	Pacientes que en el ecocardiograma reporten HVI prequirúrgico.	Pared del VI y septo con medida > a 1,1mm	Pacientes que tengan en la HCl el reporte del tamaño del ventrículo.	Nominal (media)	Si o No
HTA	Cualitativa	Paciente hipertenso y que reciba tto	Pacientes con HTA y actualmente en tratamiento.	Pacientes que hayan sido diagnosticados de HTA antes de la cirugía y que actualmente se encuentren con tto	Ordinal	Si – No
Sobrepeso.	Cualitativa	Pacientes cuyo índice de masa corporal es > 25	Pacientes con un índice de masa corporal > 25	Pacientes con IMC > 25	Ordinal	Si-No

3.9 Análisis de los Datos

Para realizar el análisis de los datos se utilizó el programa SPSS la versión 22

Una vez recolectados los datos se encontraron variables que necesitaban ser clasificadas para su análisis posterior (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Clasificación de las variables.

Variable	Clasificación de la variable
Sexo	Hombre/Mujer
Fracción de Eyección	Normal > o = 50% Baja < 50%
Peso	Bajo de peso IMC < 18 Normopeso IMC 18-24 Sobrepeso IMC > 25
Hipertensión Arterial	La presenta No la presenta
Hipertrofia del Ventrículo Izquierdo	Pared del ventrículo izquierdo > a 1.1mm

Para analizar los datos se utilizaron las frecuencias, medias, desviación estándar, y para establecer la asociación entre el tiempo de hospitalización del paciente y el tiempo de circulación extracorpórea al que fue sometido el paciente se usó el análisis de regresión

lineal por el tipo de variables que se necesitaban analizar las cuales fueron variables numéricas.

3.10 Aspecto Ético

Para poder realizar el estudio en el Hospital Carlos Andrade Marín se sometió al análisis y aprobación del Comité de Bioética del mismo, dicho comité luego de analizar el estudio otorgó la aprobación para poder realizar el estudio.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS.

4.1 Análisis Descriptivo

El estudio tuvo una muestra total de 150 pacientes, 105 hombres (70%) y 45 mujeres (30%), que fueron sometidos a CEC y a cirugía de recambio de válvula aórtica, los mismos que han sido evaluados. (Ver tabla 4)

Del total de 105 pacientes: 16 fallecieron en UTI, 9 fallecieron al primer día postquirúrgico (todos de choque cardiogénico), 5 fallecieron a los 2 días del postquirúrgico (tres de choque cardiogénico y dos presentaron choque refractario), 2 fallecieron a los 3 días postquirúrgicos (de choque refractario más falla multiorgánica)

La media de la edad de la población fue de 61.2 ± 11.8 años, la media de los días de hospitalización fue 12.4 ± 3.3 días del estudio se excluyó a 16 pacientes debido a que fallecieron, la media del TCEC fue de 144.43 ± 31.3 minutos, 31 (20.7%) pacientes ingresaron a la cirugía con una fracción de eyección baja y 119 (79.3%) ingresaron con una fracción de eyección normal. Entre los factores de riesgo cardiovascular 38 (25.3%) pacientes presentaban HTA, y 112 (74.7%) no la presentaron, en los referente al peso 24 (16.0%) de los pacientes tenían sobrepeso y 126 (84.0%) eran normopesos, ninguno presento peso bajo. 64 (42.7%) presentaron HVI, mientras que 86 (57.3%) de los pacientes no presentaron HVI. (Ver Tabla 4)

Finalmente 53 (35.3%) pacientes fueron diagnosticados de DLAo, 35 (23.3%) fue diagnosticado de EAo, 31 (20.7%) tuvieron IAo severa, 19 (12.7%) tuvieron DLAo + aneurisma aórtica, 3 (2.0%) presento EAo severa + estenosis subvalvular y necrosis de la valva, 5 (3.3%) tuvo IAo severa + aneurisma de la aorta ascendente y 4 (2.7%) la presencia de anillo supraaórtico. (Ver Tabla 4)

Tabla 4: Características de los pacientes de la Población de Estudio (n=150)

Variable	Categoría	Media	Numero %
Sexo	Hombre		105 (70%)
	Mujer		45 (30%)
Edad		61.2 ± 11.8 años	
Hospitalización		12.4 ± 3.3 días	
TCEC		144.4 ± 31.3 minutos	
FE	Normal		119 (79.3%)
	Baja		31 (20.7%)
Factores de Riesgo:			
HTA	La presenta		38 (25.3%)
	No la presenta		112 (74.7%)
Peso	Bajo de peso (IMC <18)		0
	Normopeso (IMC 18-24)		126 (84.0%)
	Sobrepeso (IMC >25)		24 (16.0%)
HVI	Presenta		64 (42.7%)
	No la presenta		86 (57.3%)

Diagnostico preoperatorio.

DLAo	53 (35.3%)
EAo severa	35 (23.3%)
IAo severa	31 (20.7%)
DLAo + aneurisma de aorta	19 (12.7%)
EAo severa + estenosis subvalvular y necrosis de la valva	3 (2.0%)
IAo + aneurisma aorta ascendente	5 (3.3%)
Anillo supraaórtico	4 (2.7%)
Fallecidos 16 pacientes	
1 día	9
2 días	5
3 días	2

4.2 Análisis de Regresión Lineal

Al realizar el análisis estadístico y asociar los días de hospitalización con las variables TCEC, el peso del paciente y la presencia o no de hipertensión arterial, la presencia o no de HVI, el diagnóstico, el sexo del paciente y la fracción de eyección se obtuvo una correlación con una significancia estadística del 69% (P= <.0001) al analizar las variables que influyen en los días de hospitalización del paciente en el postoperatorio y calcular el odss ratio de cada una los resultados obtenidos fueron: TCEC: (OR: 2.88; 95%IC: 1.47-5.64); HTA (OR: 2.46; 95% IC: 1.15-5.22), peso (OR: 0.89; 95%IC: 0.36-2.16); FE (OR: 0.57; 95%IC: 0.26-1.27); HVI (OR: 2.14; 95%IC: 1.10-4.14); sexo del

paciente (OR: 1.88; 95%IC: 0.91-3.91); edad (OR: 0.54; 95%IC: 0.24-1.17). (Ver Tabla 5)

Tabla 5: Factores Relacionados a los días de Hospitalización del Paciente luego de haber sido sometidos a CEC y cirugía de recambio valvular.

Variable	Categoría	n	OR (95% IC)	P (value)
TCEC		150	2.88 (1.47-5.64)	<.0001
Sexo	Hombre Mujer	150	1.88 (0.91-3.91)	0.933
FE	Normal Baja	150	0.57 (0.26-1.27)	0.122
HVI		150	2.14 (1.10-4.14)	0.667
HTA		150	2.46 (1.15-5.22)	0.019
Peso	Normopeso Sobrepeso	150	0.89 (0.36-2.16)	0.013
Edad		150	0.54 (0.24-1.17)	0.268

Análisis de Regresión lineal (69%) de correlación con significancia estadística P=<.0001

CAPITULO V

5. DISCUSION

El estudio que se realizó se llevó a cabo en 6 meses de seguimiento, acorde con la hipótesis planteada se esperaba observar que los pacientes que fueron sometidos a un mayor tiempo de circulación extracorpórea iban a necesitar de un mayor tiempo de hospitalización. En nuestro estudio al realizar el análisis de regresión lineal se encontró una significancia estadística ya que los pacientes que fueron sometidos a un mayor tiempo de circulación extracorpórea, necesitaron de más días de hospitalización confirmándose nuestra hipótesis.

Además en el estudio se observó que la HTA es un factor de riesgo ya que incrementa los días de hospitalización del paciente, además el normopeso de los pacientes actúa como un factor protector para el mismo factor.

No se encontró que factores como la fracción de eyección baja del paciente antes de la cirugía, el diagnóstico previo a la cirugía influyan de manera negativa aumentando el tiempo de circulación extracorpórea al que es sometido el paciente durante la cirugía de recambio valvular.

Al observar la media de los tiempos de circulación extracorpórea de estudios realizados en Alemania, Grecia, Brasil, Argentina y compararlos con los resultados de nuestro estudio se observó que en el presente estudio los pacientes fueron sometidos a un mayor

tiempo de circulación extracorpórea, si comparamos con los días de hospitalización la media de hospitalización en nuestro estudio fue de 12.4 ± 3.3 días que es superior a la media de hospitalización de los otros estudios que se revisaron lo que nos demuestra que los pacientes que necesitan de un mayor tiempo de circulación extracorpórea necesitan de un mayor tiempo de hospitalización. [9,27,28,21]

La circulación extracorpórea es un instrumento clave en la ejecución y el desarrollo de la cirugía de recambio de válvula aórtica, y el tiempo de duración prolongado de esta puede estar asociado a dificultades o complicaciones intraoperatorias que llevan a que los resultados en el postoperatorio de estos pacientes no sea favorable en muchos aspectos [4]. Además un tiempo de circulación extracorpórea prolongado aumenta el tiempo de hospitalización de los pacientes aumentando los costos hospitalarios por paciente.

En relación con los días de hospitalización y el tiempo de circulación extracorpórea al que son sometidos los pacientes un estudio de tipo retrospectivo realizado en Grecia con 500 pacientes, cuyo objetivo principal fue el de evaluar el uso de la circulación extracorpórea convencional en relación con circulación extracorpórea mínimamente invasiva en la cirugía cardíaca y el efecto de la misma sobre la recuperación de los pacientes luego de la cirugía de corazón, la media del tiempo de circulación extracorpórea fue de 100 ± 20 minutos, el grupo de pacientes que fue sometido a circulación extracorpórea normal necesito de un mayor tiempo de recuperación con una media de 10 ± 3 días, además se evidencio que los pacientes que se sometieron a un

mayor tiempo de circulación extracorpórea necesitaron un promedio de 3 días más de recuperación en el postoperatorio (P= 0.04)[9]. Si comparamos con nuestro estudio en el cual todos los pacientes fueron sometidos a circulación extracorpórea normal, se observa un mayor tiempo de circulación extracorpórea (144.43 ± 31.3 minutos) y un mayor número de días de hospitalización (12.4 ± 3.3 días), al observar individualmente a los pacientes de nuestro estudio se puedo observar que los pacientes sometidos a un mayor tiempo de circulación extracorpórea necesitaron de un mayor tiempo de hospitalización. La diferencia que se puede encontrar entre el estudio de revisión y el realizado es el tipo de estudio ya que el de revisión es un estudio de tipo retrospectivo realizado durante un mayor periodo de tiempo y el nuestro es un estudio de tipo prospectivo realizado en un menor periodo de tiempo, además el universo del estudio de revisión es mayor al del estudio realizado por lo que tiene un mayor impacto. Pero las conclusiones a las que llega son similares demostrando que los pacientes que fueron sometidos a un mayor tiempo de circulación extracorpórea necesitaron de más días de hospitalización.

Otro estudio de tipo retrospectivo realizado en Alemania, en un periodo de tiempo comprendido entre enero de 1998 a agosto del 2009 se analizaron un total de 2243 historias clínicas de pacientes que fueron sometidos a circulación extracorpórea del total de pacientes se observó que 225 (10.1%) pacientes fueron sometidos a circulación extracorpórea mínima, y el resto a circulación extracorpórea normal, se comparó el tiempo de hospitalización entre ambos grupos de pacientes, el tiempo total de circulación extracorpórea tuvo una media de 82.4 ± 28.3 min. La media de

hospitalización de los pacientes fue de 10.0 días[27]. En comparación con nuestro estudio donde la media del tiempo de circulación extracorpórea y los días de hospitalización fueron mayores, por lo que se puede demostrar que si existe una relación entre el tiempo de circulación extracorpórea y los días de hospitalización del paciente. En el estudio de revisión se observa que un menor tiempo de circulación extracorpórea se traduce en menor tiempo de hospitalización, mientras que en nuestro estudio en el cual los pacientes fueron sometidos a un mayor tiempo de circulación extracorpórea se tradujo en un mayor tiempo de hospitalización. Un limitante del estudio de revisión para realizar la comparación con el presente estudio es que el estudio de revisión es de tipo retrospectivo por lo que varios factores de implementación no pueden ser controlados como el registro de datos de los pacientes, otra diferencia es que en el estudio en mención se usó además de la circulación extracorpórea normal se uso un tipo de circulación extracorpórea mínima en la cual el paciente es sometido a un menor tiempo de circulación extracorpórea y depende del tipo de cirugía al que es sometido el paciente, esta se usa especialmente en pacientes que son sometidos a bypass coronario y ocasionalmente dependiendo de la severidad de la enfermedad valvular del paciente puede ser usada en pacientes con valvulopatía aórtica, en el presente estudio solo se usó la circulación extracorpórea normal por el tipo de paciente que es sometido a la cirugía de recambio de válvula aórtica y por la experiencia del personal que maneja la bomba de circulación extracorpórea. Sin embargo por el número de la población de estudio tiene una buena base de evidencia.

Otro estudio de tipo retrospectivo realizado en Brasil en por la Facultad de Medicina de la USP, que incluyo 1873 pacientes que fueron sometidos a cirugía de recambio valvular en un periodo de tiempo desde enero del 2002 a diciembre 2007, de estos 230 pacientes fueron mayores de 75 años, la media de la edad fue de 79.5 ± 3.7 años, la media del tiempo de circulación extracorpórea fue de 84 ± 30.1 minutos y una media de días de hospitalización de 11.0 días[21]. En comparación con nuestro estudio donde la media de edad de la población fue de 61.2 ± 11.8 años, la media del tiempo de circulación extracorpórea y de los días de hospitalización de nuestro estudio fueron mayor lo que nos demuestra que a mayor tiempo de circulación extracorpórea a la que es sometido el paciente hay una mayor tiempo de hospitalización tanto en nuestro estudio como en el estudio de revisión. Además en el estudio se observó que los pacientes que fueron sometidos a un mayor tiempo de circulación extracorpórea necesitaron de 3 días más de hospitalización en relación con a los que fueron sometidos a un menor tiempo de circulación extracorpórea. Una de las mayores limitaciones que este estudio presenta fue la forma en la que se realizó la selección de los pacientes y la recolección de los datos ya que solo se lo hizo mediante la historia clínica de los mismos, por lo que se tiene que confiar de los datos tomados por otras personas y no se tiene un instrumento para validar los mismos, lo que pudo haber sesgos en la información obtenida. Este estudio cuenta con una muestra bastante grande por lo que tiene una buena base para la evidencia.

Un estudio de tipo prospectivo que se realizó en Brasil en la USP, evaluó a 20 pacientes que necesitaron de revascularización miocárdica de los cuales 10 necesitaron de

circulación extracorpórea y 10 no la necesitaron, el grupo que necesito de CEE se observó que la media de CEE fue de 130 ± 15 minutos y la media de los días de hospitalización fue de 11 ± 2 días [9]. En relación con nuestro estudio donde el tiempo de circulación extracorpórea y los días de hospitalización que fueron mayores, lo que muestra que los pacientes que son sometidos a un mayor tiempo de circulación extracorpórea necesitan de un mayor tiempo de hospitalización, si bien en ambos estudios los pacientes fueron sometidos a circulación extracorpórea en el estudio en mención el tipo de cirugía al que fueron sometidos los pacientes necesita de un menor tiempo de circulación extracorpórea ya que no se trata de una cirugía tan radical como la cirugía de recambio valvular, pero nos sirve para demostrar que los pacientes que son sometidos a un mayor tiempo de circulación extracorpórea necesitan de un mayor tiempo de hospitalización, mientras que los que necesitan de menos tiempo de circulación extracorpórea necesitan de menor días de hospitalización.

Un estudio retrospectivo realizado en Alemania que se llevó a cabo entre enero del 2004 y diciembre del 2007 y en el cual participaron 244 pacientes que fueron sometidos a circulación extracorpórea normal un grupo y el otro grupo a circulación extracorpórea mínima los resultados que se obtuvieron en dicho estudio fueron una media de edad en ambos grupos de 73.4 ± 7.4 años, el tiempo medio de circulación extracorpórea fue de 120 ± 50 minutos, los días de hospitalización en la unidad de cuidados intensivos y los días de hospitalización totales fueron similares en los dos grupos con una media de 10 ± 1.5 días[28]. En comparación con nuestro estudio donde la media de edad fue de 61.2 ±

11.8 años, el tiempo medio de circulación extracorpórea y los días de hospitalización fueron mayores en nuestro estudio se puede observar que los pacientes sometidos a un tiempo de circulación extracorpórea necesitan de un mayor número de días de hospitalización. Hay que tomar en cuenta que en el estudio de revisión se usaron dos técnicas para la circulación extracorpórea mientras que en el nuestro solo se usó una técnica por lo que los resultados del estudio de revisión se podrían alterar por eso.

CAPITULO VI

6. LIMITACIONES

Una de las mayores limitaciones del presente estudio es que no se trata de un estudio de tipo aleatorio ya que se seleccionaron todos los pacientes que ingresaron al servicio de cirugía cardiotorácica para ser sometidos a cirugía, esto puede alterar de cierto modo los resultados obtenidos al final de la investigación al crear un sesgo de selección.

Otra de las grandes limitaciones que se presentó al realizar nuestro estudio fue el tipo de estudio elegido ya que al ser un estudio de tipo prospectivo y el tiempo en el que se realizó la recolección de la muestra de nuestra población de estudio es limitada. Además la muestra que se estudió es solo de un hospital de referencia del país pero no se puede extrapolar los datos y la información obtenida al resto de hospitales del Ecuador.

Además al momento de realizar la revisión bibliográfica se encontró un gran limitante ya que no existen muchos estudios que investiguen esta relación que buscó nuestro estudio se enfocó en una relación complicada, además la mayoría de los estudios evaluados son de tipo retrospectivo y son escasos sobre todo por el tipo de procedimiento quirúrgico que es de alta complejidad y el tiempo que se necesita para realizar la toma de la muestra es alto.

Una limitación importante del estudio es que las historias clínicas de los pacientes no está enfocada hacia la parte social lo que nos hubiera permitido realizar un estudio sobre

la manera en la que influye el tipo de trabajo que realiza el paciente y como esta afecta a su recuperación en la cirugía, de igual manera a como el tipo de trabajo deteriora al paciente antes de la cirugía.

CAPITULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este estudio encontramos que existe una correlación del 69% (P=<.0001) entre el tiempo de circulación extracorpórea y los días de hospitalización, mientras mayor es el tiempo de circulación extracorpórea al que es sometido el paciente mayor serán los días de hospitalización

Se encontró que de las variables estudiadas dos factores influyeron sobre los días de hospitalización del paciente, se encontró que la hipertensión arterial es un factor de riesgo aumentando los días de hospitalización del paciente, mientras que el normopeso de los pacientes actúa como factor protector disminuyendo el tiempo de hospitalización.

En el presente estudio se demostró que la mayoría de los pacientes corresponden al sexo masculino, y el diagnóstico más frecuente fue la doble lesión aórtica, además en nuestro estudio el grupo de personas que mayoritariamente son afectadas por valvulopatía aórtica se presentan en pacientes comprendidos entre los 60 y los 75 años de edad que correspondió a la mayoría de nuestra población.

Este estudio es una contribución importante al Servicio de Cirugia Cardiotorácica del H.CAM el cual nos brindó resultados y conclusiones a ser tomadas en cuenta por el personal del servicio en beneficio del paciente.

Además los resultados obtenidos motivan a plantear la realización de un estudio retrospectivo con un universo mayor para de esta manera obtener un mayor poder estadístico, además incluir y realizar la comparación de las diferentes cirugías cardíacas realizadas y observar cómo influye sobre el tiempo de circulación extracorpórea al que es sometido el paciente, y finalmente realizar el seguimiento del paciente seis meses después de haber sido dado de alta para determinar si tuvo una evolución favorable o no y como esto ayuda a mejorar la calidad de vida del paciente. El realizar un estudio

prospectivo sería lo ideal pero el tiempo y el costo para la realización del mismo por la prevalencia de la patología sería un gran limitante para su realización.

Otro aspecto importante que se podría incluir en un futuro estudio sería el de realizar la comparación entre las diferentes casas de salud donde se realiza esta cirugía en el país y comparar los resultados que cada uno tiene.

El realizar la comparación de las diferentes técnicas quirúrgicas aplicadas por cada cirujano en cada cirugía y como esta puede influir sobre el tiempo de circulación extracorpórea y el tiempo de cirugía total al que es sometido el paciente.

Para un próximo estudio se debería evaluar si los resultados obtenidos pueden alterarse dependiendo de la experiencia del cirujano ya que se usan técnicas diferentes por parte de cada cirujano y esto puede influir sobre el tiempo de circulación extracorpórea final.

ANEXOS

Anexo 1. Tabla para la Recolección de los Datos de los Pacientes.

GLOSARIO DE TERMINOS

CEC: circulación extracorpórea

FE: fracción de eyección

HVI: hipertrofia ventricular izquierda

VI: ventrículo izquierdo

Clamp: pinza que se usa para pinzar la aorta ascendente

TAM: tensión arterial media

TCEC: tiempo de circulación extracorpórea

HTA: hipertensión arterial

IMC: índice de masa corporal

UTI: unidad de terapia intensiva

EAo: estenosis aórtica

IAo: insuficiencia aórtica

DLAo: doble lesión aórtica

Pledget: almohadilla de teflón que se usa en las suturas para reforzar las estructuras.

BIBLIOGRAFIA

1. Robert O. Bonow. Douglass L. Mann. Douglass P. Zippes. Petter Libby. Braunwalds Heart Disease. Novena Edición. Filadelfia. ELSEVIER Saunders. 2012. p 1468-1489

2. David C. Sabinston, Frank C. Spencer. Gibbon Cirugia Toracica. Segunda Edicion. Barcelona España. Salvat. 1980. p 889-911
3. Anthony Fauci, Eugene Braunwald, Dennis Kasper, Sthepen Hauser, Dan Longo, Larry Jameson, Joseph Loscalzo. Harrison Principios de Medicina Interna. 17 edicion. Mexico DF. McGraw-Hill. 2009
4. Denton A. Cooley. Techniques in Cardiac Surgery. Segunda Edición. Filadelfia. Saunders Company. 1984. p 177-198.
5. Kolh P, Kerzmann A, Honore C, Comte L, Limet R. Aortic valve surgery in octogenarians: predictive factors for operative and long-term results. Eur J Cardiothoracic Surg. 2007 Apr;31(4):600-6. Epub 2007 Feb 20.
6. Ostadal P, Mlcek M, Kruger A, Horakova S, Skabradova M, Holy F, et al. Mild therapeutic hypothermia is superior to controlled normothermia for the maintenance of blood pressure and cerebral oxygenation, prevention of organ damage and suppression of oxidative stress after cardiac arrest in a porcine model. J Transl Med. 2013 May 20;11(1):124.
7. Rabus MB, Kirali K, Kayalar N, Tuncer EY, Toker ME, Yakut C. Aortic valve replacement in isolated severe aortic stenosis with left ventricular dysfunction: long-term survival and ventricular recovery. Department of Cardiovascular Surgery, Koşuyolu Heart and Research Hospital, Istanbul, Turkey. Anadolu Kardiyol Derg. 2009 Feb;9(1):41-6.
8. Parra Moreno J, Barrios P, Farias E, Rierastival J, Pozzer P, Piacenza A, et al. Estenosis aórtica severa con función sistólica deteriorada y bajo gradiente

transvalvular: variables perioperatorias asociadas con mortalidad intrahospitalaria. Revista de la Federación Argentina de Cardiología. Vol 37 Nº 2 Abril-Junio 2008

9. Barbosa RA, Malbouisson LM, dos Santos LM, Piccioni Mde A, Carmona MJ. Extracorporeal circulation interference on emergence from anesthesia in patients submitted to myocardial revascularization. Medical School, Universidade de São Paulo. Rev Bras Anestesiol. 2012 May;62(3):289-97. doi: 10.1016/S0034-7094(12)70130-7.
10. Kyriakos A, Helena A, Mary H Kosmidis, Kalliopi M, Polychronis A, Evanthia T, et al. Neurocognitive outcome after coronary artery bypass surgery using minimal versus conventional extracorporeal circulation: a randomised controlled pilot study. Heart. 2011:**97**:1082-1088 doi:10
11. Torati F, Spadoti Dantas R. Circulação extracorpórea e complicações no período pós-operatório imediato de cirurgias cardíacas. Acta Paul Enferm. 2012;25(3):3405.
12. Vaquette B, Corbineau H, Laurent M, Lelong B, Langanay T, de Place C, et al. Valve replacement in patients with critical aortic stenosis and depressed left ventricular function: predictors of operative risk, left ventricular function recovery, and long term outcome. Heart. 2005 Oct;91(10):1324-9.
13. Ivana Prestes, Juan Manuel Gómez, Juan Riva, Eduardo Kohn, Juan Pablo Bouchacourt, Javier Hurtado. Efecto de la circulación extracorpórea

sobre la perfusión microvascular en pacientes sometidos a cirugía cardíaca. Anest Analg Reanim vol.24 no.1 Montevideo 2011.

14. Alexander John Pessoa Grant, Francisco Xavier do Rêgo, Marcelo de Almeida, Luciano Domingues, Alexandre Ciappina, Marcelo Fernandes. Preditores de mortalidade em pacientes acima de 70 anos na revascularização miocárdica ou troca valvar com circulação extracorpórea. Rev Bras Cir Cardiovasc; 2011; 26.1: 69-75.
15. Wittwer T, Sabashnikov A, Rahmanian PB, Choi YH, Zeriouh M, Mehler TO, Wahlers T. Less invasive coronary artery revascularization with a minimized extracorporeal circulation system: preliminary results of a comparative study with off-pump-procedures. J Cardiothorac Surg. 2013 Apr 11;8(1):75.
16. Harling L, Warren OJ, Rogers PL, Watret AL, Choong AM, Darzi A, Angelini GD, Athanasiou T. How minimalized extracorporeal circulation compares with the off-pump technique in coronary artery bypass grafting. ASAIO J. 2010 Sep-Oct;56(5):446-56. doi: 10.1097/MAT.0b013e3181e61a21.
17. Diego Felipe Gaia; José Honório Palma; Carolina Baeta Neves Duarte Ferreira; José Augusto Marcondes de Souza; Guilherme Agreli, et al. Implante transapical de valva aórtica: resultados de uma nova prótese brasileira. Rev Bras CirCardiovasc vol.25 no.3
18. Leonardo Secchin Canale, Andrey José de Oliveira Monteiro, Rodrigo Minati Barbosa, Denise Castro de Souza Côrtes, Marcelo Ramalho Fernandes, Alexandre Siciliano Colafranceschi. Análise Prospectiva do Tratamento

Cirúrgico da Fibrilação Atrial em Pacientes Submetidos à Cirurgia Valvar. Revista da SOCERJ - set/out 2006 391

19. Fabrice Bauer, Veronique Coutant, Mathieu Bernard, Dimitri Stepowski, Cristhope Tron, Alain Cribier, et al. Patients With Severe Aortic Stenosis and Reduced Ejection Fraction: Earlier Recovery of Left Ventricular Systolic Function After Transcatheter Aortic Valve Implantation Compared With Surgical Valve Replacement. Journal of Cardiovascular Ultrasound. DOI: 10.1111/echo.12171
20. Felipe H. Valle; Altamiro R. Costa; Edemar M. C. Pereira; Eduardo Z. Santos; Fernando Pivatto Júnior; Luciano P, et al. Morbimortalidade em pacientes acima de 75 anos submetidos à cirurgia por estenose valvar aórtica. Arq. Bras. Cardiol. vol.94 no.6 São Paulo June 2010.
21. Ana Paula Tagliari, Fernando Pivatto Júnior; Felipe Homem Valle; João Ricardo Michelin Sant'Anna; Paulo Roberto Prates; Ivo Abrahão Nesralla. Resultados da cirurgia por estenose aórtica em pacientes acima de 75 anos, em 4,5 anos de seguimento. Rev Bras Cir Cardiovasc vol.27 no.2 São José do Rio Preto Apr./June 2012.
22. Rafael HADDAD, Walter Vosgrau FAGUNDES, Bruno Botelho PINHEIRO. Aortoplastia redutora com contenção externa associada à troca valvar aórtica em pacientes de alto risco. Rev Bras Cir Cardiovasc 2009; 24(2): 194-199.
23. Josué V. Castro Neto, Emanuel Melo, Juliana Fernandes, Regina Gomes, Caroline Freitas, João Machado. Cirurgia Valvar Mitral e da Comunicação

Interatrial - Abordagem Minimamente Invasiva ou por Esternotomia. *Arq Bras Cardiol 2012;99(2):681-687.*

24. Juan Caballero-Borrego, Juan Gomez-Doblas, Felix Valencia-Serrano, Fernando Cabrera-Bueno, Isabel Rodriguez-Bailon, Gema Sanchez-Espin; etal. Influencia del Sexo en el pronóstico perioperatorio de pacientes sometidos a sustitución valvular por estenosis aortica severa. Revista Española de Cardiologia, volumen 62, issue 1, pages: 31-38.
25. Salis S, Mazzanti V, Merli G, Salvi L, Tedesco C. Cardiopulmonary Bypass Duration is an Independent Predictor of Mortality After Cardiac Surgery. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, Vol 22, issue 6, 2008, pages 814-822
26. Palanzo D. A. Perfusion Safety the Problem. Perfusion 20:195-203, 2005.
27. Thomas Puelher, Assad Haneva, Alois Philip, York A. Zausig, Reinhard Kobuch, Claudius Diez. Minimized extracorporeal circulation system in coronary bypass surgery: a 100 years single-center experience with 2243 patients. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery 39 (2011) 459-464.
28. Assad Haneya, Alois Philipp, Christof Schmid, Caludius Diez, Reinhard Kobuch, Thomas Puehler. Minimized versus conventional cardiopulponary bypass: outcome of high risk patients. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery 36 (2009) 844-848.