

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Médicas

**COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS EN PACIENTES CON
ENFERMEDAD ANEURISMÁTICA DE LA AORTA ASCENDENTE**

MONOGRAFÍA

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

David Antonio Román Pozuelos

Médico y Cirujano

Guatemala, octubre 2020

Dedicatoria

A Dios, mi abuela "Nana", padres, hermanos, tíos, sobrinos y familia que han sido mi principal apoyo para llegar hasta este punto en mi vida.

Agradecimientos

A Dios por cada día de mi vida me ha dado las fuerzas para seguir adelante y lograr cada una de mis metas trazadas.

A mis abuelos Marina, papá Lupe y Tata que no están conmigo físicamente, pero sé que sin duda alguna están orgullosos de mí.

A mi adorada abuela "Nana" que siempre me ha apoyado y dado fuerzas para seguir adelante en el camino de mi vida y su gran ejemplo de ser una persona de gran corazón.

A mis padres Isabel y Francisco que sin ellos no hubiera sido posible finalizar esta meta, que siempre han puesto a sus hijos en primera línea y han dado todo su esfuerzo por cada uno de nosotros y han sido los principales promotores y que nunca han dudado de mí, siempre me han llevado en su corazón y sus oraciones para ver el hijo que siempre han esperado y finalizar su meta con su sexto hijo.

A mis hermanos con su apoyo incondicional como su hermano pequeño, siempre me han dado cariño y fuerzas para seguir adelante.

A mis tíos que siempre han estado a mí lado y pendientes de mi vida, estudios, metas y logros. En especial a mi tío Oswaldo que desde pequeño me ayudo al igual que mis padres para llegar hasta este punto de mi vida y que siempre me ha visto como su hijo.

A mis amigos que en lo largo de mi vida han estado incondicionalmente apoyándome y dándome fuerzas incondicionales, que han hecho de este camino un lugar hermoso lleno de recuerdos y alegrías.

A cada catedrático que ha forjado y brindado sus conocimientos que sin duda alguna gracias a ellos podré llegar a ser el médico que alguna vez soñé desde pequeño.

Y, por último, pero sin menos importancia, a la Universidad de San Carlos de Guatemala que ha sido mi casa de estudios y estaré orgulloso de llamarme san carlista de corazón.



De la responsabilidad del trabajo de graduación:

El autor o autores, es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresados en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala y, de las otras instancias competentes, que así lo requieran.

ÍNDICE

Introducción	i
Planteamiento del problema	ii
Objetivos	v
Métodos y técnicas	vii
Contenido temático	1
Capítulo 1. Introducción aneurismas de aorta ascendente	1
Capítulo 2. Procedimiento de Bentall De Bono	9
Capítulo 3. Complicaciones quirúrgicas en procedimiento de Bentall De Bono	15
Capítulo 4. Análisis	25
Conclusiones	27
Recomendaciones	29
Referencias bibliográficas	31
Anexos	35

Prólogo

Tengo el enorme agrado de presentar esta monografía, pero primero me gustaría relatar sobre el autor; desde que tuve el honor de conocerle observé a una persona apasionada por lo que le gusta y sobre todo con objetivos bien claros sobre su desarrollo profesional. Durante el tiempo que tuve a bien compartir con él fuimos platicando sobre su deseo de investigar más sobre el tema y, como buen investigador, siempre terminábamos las pláticas de cualquier tema enfocadas a lo que el día de hoy se presenta en esta monografía.

Recuerdo que en las charlas que solíamos tener sobre complicaciones quirúrgicas de la enfermedad aneurismática de la aorta ascendente me sorprendía la facilidad y sobre todo la gran comprensión que tenía; de ahí fueron surgiendo ideas de qué investigar, qué ya está investigado, qué falta por investigar y qué es importante que los cirujanos cardiovasculares de la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala (UNICAR) puedan conocer sobre los procedimientos que realizan desde 1998. No tardó mucho tiempo en aterrizar la idea para comprobar por medio de prueba de hipótesis el riesgo que las distintas morbilidades preexistentes en los pacientes que debieran ser operados pudieran tener y de esta manera contribuir con información que los cirujanos cardiovasculares tengan al alcance para minimizar complicaciones. La idea final fue muy bien vista por ambos, por lo que el autor se dio a la tarea de iniciar los acercamientos con UNICAR y buscar datos propios de la unidad y de estudios similares para poder proporcionar información actualizada y, lo más importante, válida para el procedimiento de Bentall de Bono que se realiza en Guatemala.

El ingreso a UNICAR, luego de decretada la COVID-19 como pandemia por la OMS y las restricciones implementadas por el gobierno de turno y ratificadas por el congreso, se vio detenido e imposibilitó tener acceso a toda la información necesaria para continuar con las pruebas de hipótesis. Sin embargo, esta monografía detalla muy técnicamente y, lo más importante, de manera sintética toda la información útil, actualizada y coherente con la idea original y con el título.

Tomen asiento en su lugar preferido de lectura y un buen café para leer esta excelente monografía que será de gran aprecio para los que amamos la medicina.

Walter Pérez.

Introducción

La aorta es el vaso más grande del sistema circulatorio, considerada como un gran vaso, esta se origina en el ventrículo izquierdo siendo esta el inicio de la circulación arterial la cual distribuye todo el riego sanguíneo al organismo generando la circulación sistémica. La primera porción se conoce como raíz aórtica, dentro de esta se cuenta con una dilatación la cual se conoce como bulbo de la aorta, esta porción está sometida a fuertes cambios de presión arterial durante la sístole y diástole, sin embargo gracias a su composición histológica cuenta con capacidad innata para soportar estos cambios abruptos de presión debido a su capacidad de elasticidad que le provee de características para dilatarse y contraerse automáticamente al estar sometida a las presiones generadas por la expulsión del volumen sanguíneo que sale desde el ventrículo izquierdo.^{1,2}

En algunas ocasiones la raíz aórtica sufre cambios a nivel histológico lo que genera una pérdida sustantiva de sus capacidades de elasticidad, esto conlleva al riesgo de generar dilataciones patológicas conocidas como aneurismas de aorta, estos procesos pueden generar complicaciones hasta el punto de expandirse y sufrir una ruptura con la consecuente hemorragia que puede producir la muerte.³⁻⁵

El tratamiento médico para esta patología es el procedimiento de Bentall De Bono, el cual consiste en realizar una resección del área dañada en la raíz aórtica y colocar un injerto, en la mayoría de las ocasiones con válvula aórtica. Este es uno de los procedimientos más complicados realizados dentro de la cirugía cardiovascular lo que conlleva un riesgo a complicaciones intra hospitalarias de los pacientes, entre las cuales se encuentran con mayor frecuencia el sangrado post operatorio, neumonía nosocomial, trastornos de la conducción del ritmo cardiaco, encefalopatía, neumotórax, choque séptico, insuficiencia hepática o renal entre otras.^{3,6}

La finalidad de esta monografía es realizar una revisión exhaustiva en la cual se logren explicar las diferentes complicaciones quirúrgicas que se presentan en los pacientes que son intervenidos quirúrgicamente por medio del procedimiento de Bentall De Bono, así como la relación que puede existir entre las comorbilidades, factores y complicaciones que se presentan durante la estancia hospitalaria en el post operatorio.

Planteamiento del problema

Las primeras cirugías cardíacas fueron realizadas hasta el siglo XIX, ya que antes de este periodo no se encontraba con avances en conocimientos sobre anestesia, esto fue hasta que se conoció el éter y cloroformo, donde se logró una anestesia general de los pacientes, lo cual inquieto a los primeros cirujanos a realizar cirugías experimento en animales con lesiones en corazón, lo cual fue el primer acercamiento a cirugías cardíacas. Para luego presentar las primeras cirugías cardíacas en Estados Unidos de América y en Europa, estas cirugías fueron realizadas en pacientes que habían sufrido heridas por arma blanca. Los primeros cirujanos en intentar realizar procedimientos en cavidad cardíaca eran con el fin de reparar lesiones, sin embargo, en algunos casos no se logró éxito en los procedimientos.⁴

El 9 de septiembre de 1896 se realiza lo que se considera como la primera cirugía cardíaca, la cual fue realizada por el Dr. Ludwig Rehn, cirujano en Frankfurt, Alemania. Esta cirugía consistió en la reparación de heridas en un joven de 22 años provocadas por arma blanca, lo que le provocó hemorragia y colapso general, lo que lleva a tomar la decisión de realizar la primera intervención quirúrgica en cavidad cardíaca. El Dr. Ludwig Rehn describe en sus notas que por medio de una incisión entre el cuarto espacio intercostal izquierdo observa hemorragia masiva la cual proviene de un agujero en pericardio, al ingresar observa herida en ventrículo derecho de aproximadamente 1,5 cm. La cual es suturada con aguja e hilo de seda mientras el corazón se encontraba en diástole, al finalizar la tercera sutura el sangrado se estabiliza y mejoran los signos vitales. Siendo este el primer procedimiento real en corazón que pasaría a la historia de un largo camino por recorrer.⁴

Durante muchos años se fue avanzando en diferentes procedimientos de cirugía cardiovascular, sin embargo, la explosión de múltiples procedimientos fue hasta que se creó la primera máquina capaz de generar una circulación extra corpórea y oxigenación de la sangre, lo cual ocurre durante los años de 1900, logrando en 1951 la primera cirugía para reparar un defecto en el septum atrial, la máquina de circulación extra corpórea y oxigenación funciono a la perfección, sin embargo la paciente no sobrevivió a la cirugía. Fue hasta 1952 donde se logra con éxito la reparación de la válvula mitral, por medio de la derivación de la circulación a una máquina de circulación extracorpórea.⁴

Con una maquina más avanzada en 1968, Dr. Bentall y Dr. De Bono introducen la técnica que lleva su nombre Bentall De Bono, la cual consistía en el reemplazo de aneurisma de aorta ascendente y válvula aórtica, por medio de un injerto protésico. Este procedimiento consistía en el injerto de un tubo de dacrón que tenía aunado en un extremo la válvula aortica protésica, el

tubo de dacrón y la válvula en su extremo eran suturados en el anillo fibrótico de la válvula aórtica dañada, para luego reimplantar las arterias coronarias en una posición anatómica. Logrando con esto uno de los procedimientos más grandes y complicados en el campo de la cirugía cardiovascular.⁴

El aneurisma aórtico es una patología que se ubica en un segmento determinado de la aorta el cual se caracteriza por una marcada dilatación con lo cual corre un alto riesgo de expandirse y romperse. Dentro de los criterios a cumplir para un aneurisma aórtico se debe contar con una dilatación de la aorta, que aumenta el diámetro del segmento afectado hasta al menos 50 % más de lo esperado en comparación con individuos sanos de la misma edad y sexo. Este tipo de aneurisma suele ser clasificado según su tamaño, localización, morfología y su causa.³

A nivel mundial la incidencia de los aneurismas de la aorta a nivel de su raíz, es decir en aorta torácica, son los más frecuentes, siendo estos aproximadamente el 60 % de 5 a 10 por 100 000 personas al año.³

Dentro de las complicaciones más graves de los aneurismas de aorta torácica (AAT) se pueden mencionar la rotura y la disección. En el tratamiento de los AAT ascendentes se debe realizar una resección y colocación de un injerto en la porción dañada, la cual incluye la válvula aórtica (VA). Para realizar dicho procedimiento es necesario someter al paciente a circulación extracorpórea, esto mientras se reseca el aneurisma y es sustituido por una prótesis, mientras se preserva una circulación distal al aneurisma.³

M. Galicia en el estudio “Procedimiento de Bentall en la enfermedad aneurismática de la aorta ascendente: mortalidad hospitalaria” observó que las complicaciones hospitalarias más frecuentes posterior a la intervención quirúrgica por AAT ascendente con afección de VA fueron: sangrado anormal post operatorio (> 100 ml/h) con un 35 %, neumonía nosocomial con un 13 %, trastornos de la conducción del ritmo con un 13 %, encefalopatía con un 4 %, neumotórax derecho 4 %, choque séptico 9 %, insuficiencia hepática post bomba 4 % e insuficiencia renal post bomba 4 %.⁶

En Guatemala no se cuenta con estudios que establezcan estadísticamente la prevalencia de las complicaciones post quirúrgicas en los pacientes que son intervenidos quirúrgicamente con procedimiento de Bentall De Bono por enfermedad aneurismática, de aorta torácica en su porción ascendente y raíz aortica, sin embargo, es un procedimiento que se realiza desde 1998 en el departamento de cirugía de adultos de la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala (UNICAR), en la cual se han realizado aproximadamente 13 intervenciones anuales en los últimos

años, las cuales representan un 6 % de todos los procedimientos, siendo esta la intervención de mayor complejidad que se realiza actualmente en la unidad.¹

La importancia de lograr describir las complicaciones post quirúrgicas que se presentan en pacientes con enfermedad aneurismática de aorta ascendente que son intervenidos con procedimiento de Bentall De Bono es identificar la fisiopatología que las desencadena y su relación con las comorbilidades que presentan los pacientes.

Lo cual lleva a la pregunta general de investigación ¿Cuáles son las complicaciones post-quirúrgicas que se presentan en pacientes con enfermedad aneurismática de aorta ascendente que son intervenidos con procedimiento de Bentall De Bono?

Objetivos

Objetivo General

Describir las complicaciones postquirúrgicas que se presentan en pacientes con enfermedad aneurismática de aorta ascendente que son intervenidos con procedimiento de Bentall De Bono.

Objetivos específicos

1. Describir las complicaciones quirúrgicas frecuentes en cirugía cardiovascular.
2. Describir las comorbilidades asociadas en pacientes intervenidos con procedimiento de Bentall De Bono.
3. Analizar los factores asociados a complicaciones quirúrgicas en cirugía cardiovascular.

Métodos y técnicas

Monografía de compilación explicativa e interpretativa, en la cual se realizó la búsqueda de literatura utilizando los motores de búsqueda Research4life por medio del cual se accedió a diferentes sitios electrónicos como Elsevier, European Heart Journal, Annals of Thoracic Surgery, Haematologica, The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Journal of Hospital Infection, American Heart Association Journals y Revista Española de Perfusión. Así como ajenos a este servicio, como Mediagraphic. Las búsquedas se realizaron en idioma español e inglés, por medio de términos médicos relacionados al tema de la siguiente manera “aortic” AND “aneurysm”; “aortic” AND “ruptura”; “heart” AND “aneurysm”; “aortic” AND “aneurysm” AND “thoracic”; “aneurysm” AND “rupted”; “postoperative” AND “complications”; “aneurysm” OR “sacular aneurysm”; “dissecting aneurysm” OR “aortic dissection”; “thoracic aortic aneurysm” OR “ascending aortic aneurysm”; “risk” AND “factor” AND “complications” AND “cardiac” AND “surgery”.

Por medio de estas herramientas se obtuvo acceso a más de 160,000 documentos, dentro de los cuales se encontraban estudios, artículos, tesis, publicaciones de revista, entre otros. Se seleccionaron para su análisis 60 de los cuales solo se utilizaron 21. Otro tipo de literatura utilizado fueron diferentes libros de diferentes disciplinas como bioquímica, cirugía, cirugía cardiovascular, patología y anatomía. La selección de fuentes de información fue de tipo primarias, siendo libros, artículos e informes de investigaciones.

Los criterios de inclusión que se utilizaron para obtener la información fueron: Procedimiento de Bentall De Bono, complicaciones quirúrgicas en cirugía cardiovascular, aneurisma aórtico y Factores de riesgo. Con lo cual se implementó el uso de DeCS (“Rotura de la Aorta”; “Aneurisma Cardíaco”; “Aneurisma de la Aorta Torácica”; “Complicaciones Posoperatorias”), MeSH (“Aneurysm”; “Aortic Aneurysm”; “Heart Aneurysm”; “Aortic Aneurysm, Thoracic”; “Postoperative Complications”), calificadores (Aneurisma Aórtico, Aneurisma Aórtico Torácico, Complicaciones postoperatorias) y conceptos relacionados (“Complicaciones quirúrgicas”; “Complicaciones quirúrgicas en cirugía cardiovascular”). Ver anexo 1.

El siguiente paso al tener toda la bibliografía a utilizar, se realiza lectura de cada uno, búsqueda de datos necesarios para realizar el análisis de cada uno de estos, se inicia con los conocimientos básicos del procedimiento de Bentall De Bono, así como su historia, para luego iniciar la comprensión de la anatomía, histología, fisiopatología y clínica de los pacientes que presentan enfermedad aneurismática de aorta ascendente, con el fin de poder comprender cada uno de los factores que influyen en la patología y así poder cumplir con el objetivo general de describir las complicaciones postquirúrgicas que se presentan en pacientes con enfermedad aneurismática

de aorta ascender que son intervenidos con procedimiento de Bentall De Bono. Una vez logrado el objetivo principal, se realiza análisis en la relación que puede existir entre las complicaciones post quirúrgicas y las comorbilidades asociadas en los pacientes con antecedente de aneurisma aórtico y que son intervenidos en cirugía cardiovascular. Sustentando con información verídica cada una de estas posibles relaciones que se pueden dar hasta llegar a cada una de las complicaciones, con el fin de generar nuevos datos sobre el procedimiento de Bentall De Bono y lograr estrategias para la prevención y manejo de las complicaciones que se presenta.

Capítulo 1. Introducción aneurismas de aorta ascendente

Sumario

- Anatomía de la aorta ascendente
- Patología de la aorta ascendente

En este capítulo se describe la anatomía estructural e histológica funcional de la aorta ascendente y la patología que interfiere en los procesos degenerativos en la enfermedad aneurismática de aorta ascendente, en la cual se incluye su etiología, clínica y diagnóstico.

1.1. Anatomía de la aorta ascendente

1.1.1. Aorta

La aorta es considerada un gran vaso, el cual se origina en el ventrículo izquierdo, esta se considera el tronco de origen para todas las arterias del cuerpo y es la encargada de distribuir en todo el organismo la sangre de la circulación sistémica. Esta emerge en la porción superior del ventrículo izquierdo, justo por detrás del tronco pulmonar donde asciende y describe una curva que presenta su concavidad inferior la cual se apoya sobre la raíz del pulmón izquierdo, esta se dirige hacia arriba y derecha para luego realizar una porción horizontal hacia la izquierda, conocido como cayado, la cual llega hasta la cara lateral de la cuarta vértebra torácica para luego continuar con una dirección hacia abajo para formar la porción descendente que a su vez se divide en porción torácica y abdominal. Ocupa desde la cuarta vértebra cervical hasta la cuarta vértebra lumbar donde se divide para formar las arterias ilíacas comunes.^{1,2,7}

Justo en su salida del ventrículo, en su extremo inferior se presenta una dilatación, la cual se le conoce como bulbo de la aorta, lo cual es causado por los senos aórticos que se encuentran anterior a este, su calibre se encuentra entre 25 a 30 mm, hasta la unión de la porción ascendente con la porción horizontal donde se comprueba, una la cara antero derecha, una dilatación resultado del choque de la onda sanguínea y las altas presiones que esta maneja. Luego el calibre permanece regular hasta el origen del tronco braquiocefálico, de la arteria carótida común izquierda y de la arteria subclavia izquierda a partir de los cuales este disminuye a 18 a 20 mm. En su comienzo se encuentran las arterias coronarias, la vena cardíaca magna en el surco auriculo-ventricular, cercana al origen de la aorta, los vasos linfáticos y nervios del plexo cardíaco.^{1,2,7}

De la cara superior del arco parten tres arterias, destinadas al cuello, cabeza y miembros superiores, las cuales se nombran como, el tronco braquiocefálico, la carótida común izquierda y

la subclavia izquierda. Posterior se presentan las arterias carótida común izquierda y la arteria subclavia izquierda. La aorta sigue a lo largo de la columna vertebral, en el mediastino posterior, lo cual se le conoce como porción descendente, dando una serie de arterias intercostales posteriores, tronco celíaco, arteria mesentérica superior, entre otras, hasta su bifurcación a nivel pélvico.^{1,2,7}

1.1.2. Raíz aórtica

La raíz aórtica es la porción de la aorta que forma un puente de unión entre el ventrículo izquierdo y la aorta ascendente, la composición de la raíz aórtica comprende en su interior a las valvas aórticas que a su vez forman la válvula aórtica. Una de sus características principales de la raíz aórtica es su función como soporte para las valvas de la VA, su cuerpo recorre la unión ventrículo-arterial, lo que hace posible una transición de tejidos, entre el tejido miocárdico del ventrículo izquierdo y el tejido fibroelástico de los senos valvulares, para continuar con la aorta ascendente. La función principal de la raíz aórtica es la capacidad de soportar cambios abruptos de presión, gracias a sus componentes histológicos proximales y distales.⁷

1.1.3. Válvula aórtica

La VA se sitúa en el ventrículo izquierdo, en el orificio de la aorta, el cual se encuentra situado, delante, encima y a la derecha del orificio auriculoventricular izquierdo. Su forma es circular, desde el punto superior se puede observar de forma cóncava, esta se encuentra provista de un sistema de tres valvas semilunares, posterior, derecha e izquierda. Las cuales son más gruesas que sus homologas pulmonares, presentan en su borde libre el nódulo de las valvas semilunares, los cuales contribuyen con la coaptación de las calvas durante el cierre de la misma. A cada lado de los nódulos se observa las membranas semilunares. Esta válvula no cuenta con presencia de cuerdas tendinosas que le brinden soporte. La válvula cumple la función de barrera, ya que se cierra durante la diástole y evita la regurgitación de la circulación sanguínea, esto se logra dado que se proyectan en la arteria y quedan presionadas hacia las paredes de la aorta, al finalizar la sístole, el retorno sanguíneo obliga a las valvas a retroceder y cerrar de manera brusca, con lo cual evitan un reflujo de sangre hacia el ventrículo.^{1,2,7,8}

1.2. Patología de la aorta ascendente

1.2.1. Definición de aneurisma aórtico

El término aneurisma aórtico se refiere a una dilatación anormal circunscrita en un segmento patológico de la aorta que es propenso a expandirse y romperse. Su origen puede ser congénito o adquirido. La extensión de la dilatación aórtica para considerarlo como un aneurisma es variable, sin embargo, dentro de los criterios se encuentra un diámetro al menos un 50% más de lo

esperado para cada segmento de aorta evaluado en individuos no afectados de la misma edad y el mismo sexo. Estos se describen en términos de su tamaño, localización, morfología y causas. Al referirse al criterio de tamaño se toma en cuenta el diámetro transversal, el cual es medido por medio de estudios de imagen no invasiva. Dentro de los aneurismas se puede observar dos tipos, fusiformes o saculares. Los aneurismas fusiformes, los más frecuentes, están dilatados simétricamente y afectan a toda la circunferencia de la aorta. Los aneurismas saculares a diferencia muestran una porción localizada con dilatación lo cual solo afecta solo la región donde se localiza en la pared de la aorta. Se les conoce como aneurismas verdaderos ya que la pared de la aorta se encuentra intacta, pero con una marcada dilatación, lo cual afecta a las capas de la estructura aortica.^{3-6,9-11}

En la patología de un aneurisma aórtico se observa un papel importante en la degeneración histológica, en la cual se afecta la estructura de la túnica media aórtica y la disección de la íntima, con lo que se logra la consecuente patogénesis de los aneurismas aórticos. En la evolución de la patología se puede observar una pérdida de las fibras musculares del músculo liso y degradación de fibras elásticas, lo que permite la aparición de espacios quísticos con el consecuente debilitamiento de la pared y su dilatación progresiva.^{3-5,7,8}

Dentro de la clasificación según su localización, por medio del músculo diafragma se delimitan dos territorios los cuales se conocen como porción de aorta torácica (ascendente, cayado y descendente) y abdominal. Con lo cual se dividen dos tipos de aneurismas, siendo en la porción superior los AAT (los cuales a su vez se dividen en aneurismas de aorta ascendente, arco aórtico y/o aorta descendente) y aneurismas de aorta abdominal (siendo estos sub divididos por el eje de la arteria renal en infra y/o suprarrenal). Sin embargo, se conoce una variación donde ambas porciones están afectadas por lo cual se utiliza la clasificación de Crawford que combina ambas porciones según el porcentaje tomada por el aneurisma en cada porción.^{3,8,12}

1.2.2. Aneurisma de aorta torácica

Los aneurismas de la aorta presentan una relación más frecuente con la HTA, aunque cada día se identifican otras causas, tales como el SMF y Loeys-Dietz. Independientemente de su etiología se presentan con signos y síntomas como dificultad respiratoria, dificultad de deglución por compresión del esófago, tos persistente por compresión de los nervios laríngeos recurrentes, dolor causado por erosión ósea, enfermedad cardíaca dado que provocan una dilatación de la VA, siendo esta insuficiencia o estrechamiento de los orificios coronarios, lo que produce consecuentemente la isquemia miocárdica.⁵

1.2.2.1. Epidemiología

Dentro de las diferentes localizaciones de los aneurismas aórticos, se observa una alta incidencia en la porción abdominal, seguidos por los que se localizan en la porción torácica de la aorta, dentro de estos los aneurismas de aorta ascendente son los que se encuentran con mayor frecuencia, seguidos por los que se localizan en la porción descendente y el cayado aórtico.^{2-4,7}

Los datos sobre la epidemiología de enfermedad aneurismática son escasos, en “2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases” mencionan en “In the Oxford Vascular Study” obtuvieron una incidencia de disección de aorta, en los que se incluyen los aneurismas de aorta, era de seis personas por mil personas por año. Esta incidencia se encuentra con mayores casos en hombres y la misma aumenta con la edad. Sin embargo, hacen referencia al pronóstico en las mujeres el cual es desfavorable, dado un diagnóstico tardío. De acuerdo a los antecedentes que se relacionan a un mayor riesgo, el primer lugar es la hipertensión.¹³

1.2.2.2. Etiología

Las principales causas más habituales de AAT se encuentra la arteriosclerosis y la degenerativa la cual es más frecuente en aneurismas de aorta ascendente. Dado que la patología degenerativa se suele encontrar con mayor frecuencia en la aorta ascendente, esta patología provoca el daño de los senos de Valsalva con un resultado en dilatación de los mismos. Histológicamente la degeneración quística se observa como una lesión preexistente que se detecta con más frecuencia, sin inflamación de las paredes. Esto es provocado por cambios degenerativos de las fibras elásticas y del colágeno de la capa media de la pared que compone la arteria aorta, junto con una pérdida significativa de celularidad y acúmulo de material mucoide.^{5,14,15}

Se pueden observar cuadros clínicos asociados a esta patología, tales como el SMF, síndrome de Loeys-Dietz y síndrome de Ehlers-Danlos tipo IV familiar o esporádico, los cuales son causados por trastornos genéticos con herencia autosómica dominante. Dentro de otras causas se encuentran las degenerativas las cuales pueden ser por causa de la degeneración quística de la media, pérdida de tejido elástico y CML, arteriosclerosis con un daño de la proteólisis anormal del tejido conectivo. Por causas inflamatorias se puede encontrar la arteritis de Takayasu, enfermedad de Behçet, enfermedad de Kawasaki, arteritis de células gigantes. Las causas infecciosas se encuentran por sífilis y micosis, arteritis y traumatismos.^{3-5,13,15}

La Sociedad Europea de Cardiología en su publicación “2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease” indican que en los pacientes que se encuentran enfermedad aneurismática, es necesario el tamizaje a los familiares cercanos de primer nivel, el cual se

debe de realizar con estudios de imagen, en especial los pacientes que se confirman la causa del aneurisma son por un trastorno del tejido conectivo.¹²

1.2.2.3. Historia natural de la enfermedad

La evolución natural de la enfermedad aneurismática se da con un aumento progresivo en el diámetro de la arteria aorta hasta llegar a un punto en el que se produce una rotura o disección aórtica. Se sabe que los AAT tienen una mejor supervivencia a medio plazo en comparación a los aneurismas toracoabdominales, se sabe que el sexo masculino y los pacientes de edad avanzada tienen mayor mortalidad. Así mismo según su localización la evolución es peor en pacientes quienes se muestra afección de la porción descendente de la en AAT en comparación con lo que presentan afección de la porción ascendente.^{3-5,13,15}

El riesgo de una rotura, disección aórtica y/o complicaciones se muestra directamente proporcional al diámetro del aneurisma, lo cual varía según su localización encontrando un umbral de riesgo que se encuentra en la aorta ascendente en seis centímetros, en aorta torácica descendente en siete centímetros. Esto representa un riesgo de 7% al año y se sabe que la tasa media de crecimiento anual es de 0.1 a 0.2 cm, lo cual puede variar si se cuenta con SMF. Según el estudio de Coady et al. la probabilidad de rotura o disección fue de 25% superior en los pacientes que se encontraba un diámetro mayor o igual a seis centímetros, y esta a su vez disminuye a menor diámetro del aneurisma. Esto se explica por medio de la ley de Laplace en la cual se sabe que la tensión parietal (T) que soporta el aneurisma es directamente proporcional a la presión sanguínea interna (P) y al radio de la aorta (R): $T=PR/2$. La rotura de los aneurismas sin síntomas es poco frecuente en la porción torácica en comparación con los aneurismas en porción abdominal. Dadas estas circunstancias se observa las diferentes relaciones que se dan en el transcurso de la enfermedad y como afectan aumentando el riesgo de un evento.^{3,4,13,15}

1.2.2.4. Clínica

Rara vez se tiene síntomas por AAT, ya que la mayoría cursa de una forma asintomática hasta generar un evento, en algunos casos se refiere un dolor torácico que irradia al cuello y mandíbula, tos por compresión del nervio laríngeo recurrente, estridor por compresión traqueal, disfagia por compresión esofágica, disnea por compresión bronquial, plétora o edema por compresión de la vena cava superior y dolor interescapular o dolor pleurítico izquierdo. Esto es relacionado a su tamaño por lo cual son síntomas que aparecen más tardíamente. En la clínica se puede hacer el diagnóstico accidental por la presencia de un soplo provocado por insuficiencia valvular aórtica, una radiografía simple de tórax observando una dilatación del mediastino superior. En el caso de una rotura o disección aortica se observarán síntomas agudos como hemorragia masiva, choque hipovolémico, disnea y/o dolor torácico anterior.^{3,4,8,14,15}

1.2.2.5. Diagnóstico

En la actualidad existen diferentes tipos de pruebas diagnósticas con las cuales se logra identificar y/o confirmar el diagnóstico de los diferentes tipos de aneurisma, así como sus características morfológicas.^{3,4,8,12-17}

- Radiografía simple de tórax:

Suele ser la primera prueba diagnóstica, en algunos casos por accidente, en la radiografía se observa la presencia de signos como un ensanchamiento mediastínico, desplazamiento de la tráquea y/o bronquiolo principal izquierdo. Se observa así mismo en algunos casos un crecimiento convexo de la silueta cardiaca hacia la izquierda en proyección postero anterior y hacia delante en la proyección lateral. En el 17% de los pacientes con disección o aneurisma aórtico se puede observar una imagen normal.

- Ecocardiografía

Permite evaluar la VA, raíz aortica, porción ascendente de la aorta y porción proximal de la aorta descendente, en la cual es posible realizar un estudio detallado de su morfología y dinámica funcional de cada porción, sin embargo los datos son variables dependiendo de la persona que realiza el estudio. Se cuenta con una variable la cual es la ecocardiografía transesofágica, sin embargo, su utilidad es limitada por su exploración dificultosa para realizarla. En la mayoría de los casos es el método preferido para seguimiento de los pacientes.

- Tomografía computarizada o Angio-tomografía computarizada:

Son útiles para el diagnóstico de disección aortica o aneurismas aórticos, estos métodos diagnósticos no son invasivos, sin embargo, se somete a radiación al paciente. Con ellas se confirma el diagnóstico. Con ella se puede realizar una reconstrucción de los datos axiales en imágenes tridimensionales con lo cual se realizan mediciones transversales reales y se obtienen diámetros precisos, cabe mencionar que en este método se obtienen datos de diámetros externos, al contrario del ecocardiograma en el cual se obtienen diámetros internos.

- Resonancia magnética:

Similar a la tomografía computarizada, brinda imágenes de alta calidad y tiene la cualidad que no se expone a los pacientes a radiación. Por lo cual se suele utilizar para un seguimiento de los pacientes, sin embargo, se debe de considerar su alto costo.

- Aortografía:

Ha sido reemplazada por la tomografía computarizada, ya que en este método se utilizan medios de contraste yodado. Esta se realiza por medio de cateterismo cardíaco donde se puede poner en evidencia una dilatación de la aorta ascendente.

Capítulo 2. Procedimiento de Bentall De Bono

Sumario

- Historia
- Actualidad
- Técnica
- Indicaciones
- Pronóstico

En este capítulo se describe la historia del procedimiento de Bentall De Bono, desde un procedimiento rustico hasta el procedimiento que se realiza en la actualidad, así como la técnica más utilizada, las indicaciones que se rigen para realizar dicho procedimiento y el pronóstico que tienen los pacientes al ser sometidos al mismo.

2.1. Historia

Los AAT son una entidad reconocida desde el siglo II D.C., basada en las observaciones de Galeno al darse cuenta de la formación de pseudo aneurismas postraumáticos que se producían en los gladiadores durante sus batallas, en ese mismo periodo Antyllus describe la diferencias entre la dilatación arterial postraumática con la dilatación vascular arterial degenerativa. Así mismo se refiere que a finales de 1700, Paré describe la estrecha relación entre sífilis y la enfermedad aneurismática.⁹

En un principio se pensó que la aorta simplemente era una porción de un “tubo” que servía para la conducción de y continuidad del circuito sanguíneo, sin embargo, cuando Cooley y DeBakey iniciaron a introducir técnicas para colocar injertos artificiales en aneurismas de aorta junto con el nacimiento de la bomba de circulación extracorpórea, inicio el estudio exhaustivo de la enfermedad aortica aneurismática, con el tiempo y tras años de estudio de la anatomía, fisiología y patología de la misma, fueron descubriendo que forma un órgano aparte, la cual es totalmente autónoma, lo que la hace contar con una fisiología propia que conlleva a una fisiopatología individual al de los otros órganos. Esto desencadeno un sinfín de diagnósticos, manejos y tratamientos específicos para cada porción de la aorta.⁹

Al inicio la enfermedad aneurismática de aorta era diagnosticada al realizar autopsias de los cadáveres, tal y como lo realizo Galeno y Antyllus, luego con la creación de nuevas tecnologías, fue posible detectar la patología y lograr documentar el curso natural de la enfermedad tal y como se conoce ahora.^{3,4}

A inicios del año 1968 Bentall y De Bono presentan e introducen la técnica quirúrgica que lleva su nombre “Técnica de Bentall De Bono” la cual a grandes rasgos describen como una técnica que compone el reemplazo de la VA y porción dañada de la aorta ascendente, con una prótesis de diferentes materiales adherida a un tubo corrugado, desde ese momento se han presentado diferentes variaciones de la técnica, implementando algunas sin el reemplazo de la válvula, sin embargo no han sido funcionales, por lo cual hasta el momento la más utilizada por las diferentes instituciones sigue siendo la técnica de Bentall De Bono. Una de las razones por las cuales han intentado su modificación es la necesidad de anticoagulación post operatoria, dado que se incorpora una prótesis valvular. Sin embargo, en los diferentes estudios se ha demostrado que en la mayoría de los casos la válvula se terminará dañando y será necesario el reemplazo de la misma en un futuro.^{3,4,16}

2.2. Actualidad

En la actualidad se sabe que la incidencia de los AAT es de aproximadamente cinco a diez por cada 100 000 personas al año. Dentro de estos los aneurismas de la raíz aórtica o de la aorta ascendente son los más frecuentes encontrándose en un 60% de los casos, seguidos por los aneurismas de aorta descendente los cuales son un 35% de los casos y el cayado aórtico en un 10%.³

Tras años de estudios sobre los aneurismas de aorta, se ha observado que las diversas causas son provocadas por trastornos genéticos, degenerativos, mecánicos, inflamatorios e infecciosos. En común cada uno de estos trastornos conlleva a una degeneración medial quística, lo cual provoca una degeneración y fragmentación de las de las fibras elásticas, la pérdida de las células musculares lisas, el aumento de los depósitos de colágeno y la sustitución por quistes intersticiales de matriz extracelular. Lo que provoca cambios sustantivos en las propiedades anatómicas de las paredes de la aorta para su elasticidad ante la presión que maneja el vaso en su raíz, provocando un debilitamiento en su capacidad de elasticidad y finalmente una dilatación y formación de aneurismas.³

Las técnicas utilizadas para la implantación de injertos han cambiado considerablemente, en la actualidad es una de las operaciones más grandes y riesgosas dentro del campo quirúrgico del sistema cardiaco, esto ha evolucionado gracias a la creación de la bomba de circulación extracorpórea, dado que permite la interrupción y creación de un puente en la circulación sistémica. Esta circulación extracorpórea es necesaria para eliminar los aneurismas de la aorta ascendente. Todas las técnicas incluyen la resección del aneurisma y sustitución del mismo por un injerto protésico el cual está compuesto por un tubo de dacrón con o sin válvula aórtica, esto dependerá

del daño en la porción de la raíz aórtica, se sutura el extremo proximal del injerto al anillo aórtico y se reimplantan las arterias coronarias.³

Dada la complejidad del procedimiento, se observan diversos riesgos post operatorios, entre los cuales se observan en la mayoría hemorragia post operatoria, neumonía nosocomial, alteración de la conducción del ritmo cardiaco, encefalopatía, neumotórax derecho, choque séptico, insuficiencia hepática, falla renal, entre otras las cuales se explicarán en otro apartado.^{3,6}

2.3. Técnica

Dado que el tratamiento de los AAT ascendentes conllevan a la resección y la colocación de un injerto en la aorta ascendente, con o sin válvula, es necesario someter al paciente a circulación extracorpórea, lo cual permite eliminar los aneurismas de la aorta ascendente, con lo que se logra la circulación sistémica. Generalmente posterior al iniciar la circulación extracorpórea, se procede a realizar la resección de los AAT ascendentes que afectan la porción de la raíz y la válvula, para realizar la unión con el injerto el cual está compuesto por un tubo de dacrón con una válvula aórtica protésica, esto es suturado en ambos extremos, realizando la unión de la raíz aórtica y arterias coronarias, en el extremo opuesto se une a la porción aórtica distal o bien sin prótesis valvular.^{3,4,9,11-15,17}

La cronología del procedimiento de Bentall De Bono, para la colocación de injerto de tubo de dacrón con reemplazo separado de válvula aórtica, inicia con el pinzamiento proximal de la aorta proximalmente a la arteria innominada (tronco braquiocefálico), en la cual se introduce la cánula para perfusión sistémica, para luego reseca la porción de la aorta ascendente que contiene el aneurisma. El tubo de dacrón es suturado a la aorta distal con sutura de polipropileno, reforzada con fieltro de teflón. Luego se continúa con la resección de la válvula aórtica si en dado caso es necesario, para el emplazo de válvula aórtica por válvula mecánica. En el siguiente paso el extremo proximal del tubo de dacrón se sutura en la región de la raíz aórtica, reforzado con fieltro de teflón y suturado con sutura de polipropileno.^{3,4,6}

Para el injerto de tubo valvulado más injerto de arterias coronarias, se realiza disección de arterias coronarias con borde de aorta y resección de válvula aórtica. Luego se colocan las suturas alrededor del anillo aórtico y anillo de la válvula aórtica mecánica, los cuales aseguran el cierre hermético. Se realiza incisión en las paredes del tubo de dacrón donde posteriormente se realizará la anastomosis de las arterias coronarias. La anastomosis coronaria izquierda se realiza primero con una sutura continua de polipropileno con refuerzo de fieltro y por último la anastomosis coronaria derecha se realiza de manera similar.^{3,4,6}

En la cirugía abierta por AAT es muy importante la planificación de la misma, así como las estrategias que se utilizara, desde sus inicios se implementó estrategias de protección cerebral de forma progresiva, la parada circulatoria con hipotermia profunda, uso de perfusión cerebral retrógrada y el uso de perfusión cerebral selectiva anterógrada.¹⁴⁻¹⁷

2.4. Indicaciones

El principal motivo de realizar una intervención quirúrgica de AAT es para la prevención del riesgo de disección o ruptura por medio de la reconstrucción del diámetro de la aorta. Si el daño se limita proximal a la unión seno aórtico y distal al arco aórtico, la resección del aneurisma se limitará a esta porción, con lo cual se logra menor tiempo de pinzamiento de aorta. Si el aneurisma se extiende proximal y debajo del seno aórtico y este provoca una dilatación del seno aórtico, se debe de realizar la reparación del anillo aórtico y la VA. Antes de tomar la decisión de intervenir a un paciente con AAT, se debe de tomar en cuenta la información obtenida por las pruebas de imagen, estado general del paciente para la detección de comorbilidades con el fin de establecer una relación riesgo beneficio a la que será sometido el paciente. Al presentar síntomas de AAT, indica la necesidad de realizar la intervención, esto va relacionado con el diámetro del aneurisma, los cuales ya se han mencionado, sin embargo, se debe de realizar la cirugía si el diámetro es indicación, independientemente de los síntomas, ya que la tasa de crecimiento anual de los aneurismas y el riesgo de mortalidad por rotura es directamente proporcional, por lo cual el riesgo de sufrir la rotura aumenta.^{3,4,11-14,18}

La Sociedad Europea de Cardiología en su publicación “2014 ESC Guideline on the diagnosis and treatment of aortic diseases” los criterios para intervenir quirúrgicamente según el diámetro varía según la etología del aneurisma. En aneurismas de origen arteriosclerótico se toma como criterio un diámetro de igual o superior a 5,5 cm, sin embargo, al contar con una etiología degenerativa se debe tomar como referencia un diámetro menor ya que este presenta un mayor riesgo de rotura. En SMF se establece un diámetro igual o mayor a 5 cm y si se tienen factores de riesgo, antecedentes familiares de disección, incremento de diámetro más de 3 mm por año, regurgitación aortica severa o embarazo se debe de tomar el diámetro de 4,5 cm. Se debe de tomar en cuenta que pacientes con manifestaciones de paranoides de enfermedades en el tejido conectivo que no completan los criterios de Marfan, se deben de tratar como los pacientes con s SMF. Para síndrome de Loeys-Dietz la cirugía se aconseja realizarla en diámetros de 4,2-4,6 cm. En pacientes con válvula aortica bicúspide se debe de realizar la intervención con un diámetro mayor o igual a 5,5 cm.^{4,12-14,18}

La Sociedad Europea de Cardiología en su publicación “2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease” indican que el procedimiento a elegir para realizar en

enfermedad aneurismática de aorta ascendente con o sin daño de la válvula aórtica, deberá de ser elegido según la experiencia del equipo médico quirúrgico, así como las características que presente la patología anatomía, expectativa de vida y el estado actual de anticoagulación en cada paciente por separado.¹²

2.5. Pronóstico

Los pacientes con AAT tenían un mal pronóstico, sin embargo, durante los últimos años ha cambiado la perspectiva, con una notable mejoría, en el artículo “Los aneurismas de la aorta torácica y su enfoque terapéutico” publicado por la revista Archivos de Cardiología de México, muestra que la mortalidad dentro de los pacientes estudiados que fueron sometidos a cirugía de AAT presentaron una mortalidad de 4% para los pacientes que tenían cirugía electiva y el 10% en cirugías de urgencias. Los pacientes muestran algunas complicaciones recurrentes post operatorias siendo estas en su mayoría hemorragia anormal (mayor a 100 ml/h), neumonía nosocomial, alteraciones del ritmo en la conducción cardiaca, encefalopatía, neumotórax derecho, choque séptico, insuficiencia hepática, insuficiencia renal, sepsis pulmonar, infección esternal, infección femoral, mediastinitis, paraplejía, entre otras.^{3,4,9,10,12,13}

Al realizar el reemplazo de la VA y aorta ascendente se observa un aumento en el riesgo de morbimortalidad tal como lo muestra el estudio “Aneurisma de aorta ascendente: ¿Cuál es el riesgo de reemplazar la raíz?” publicado por la Revista Argentina de Cardiología en su volumen 86 N° 4, donde realizan una comparación entre pacientes que solo se les realiza reemplazo de aorta con preservación de la raíz y VA versus pacientes a los que se les realiza el reemplazo de la raíz y VA, se observó mayor riesgo de morbimortalidad en los que se realizaba un reemplazo total, dado que es un procedimiento más complejo por lo que aumenta el riesgo. Dentro de este estudio se observó que la mortalidad post operatoria (intra hospitalaria) es significativa acorde al tiempo de circulación extracorpórea aumentando así los riesgos de morbimortalidad post quirúrgica.¹⁸

Previo a la intervención quirúrgica de un paciente con enfermedad cardíaca, es obligatorio la evaluación de riesgo beneficio de la intervención planeada, lo cual resulta conflictivo a la hora de evaluar a pacientes con aneurismas de aorta ascendentes, ya que presentan alta mortalidad, cuando se evalúa a pacientes con esta patología se debe de tomar en cuenta diferentes factores que intervienen en el resultado de la cirugía. Se debe de tomar en cuenta el daño en la raíz aórtica, la porción tubular de la aorta y la presencia o ausencia de patología en la válvula aórtica, tomando en cuenta cada uno de sus senos.^{4,12,13}

Al revisar las guías de práctica clínica, se observan indicaciones claras sobre cuándo se debe de realizar el reemplazo de la aorta ascendente, sin embargo, se debe de reconocer que independientemente de la indicación, la edad y las comorbilidades que presenta cada paciente (antecedentes), juegan un papel importante en la valoración del riesgo quirúrgico en cada caso.^{12,13}

La Sociedad de Cirugía Torácica de Estados Unidos en su publicación “Outcomes After Elective Proximal Aortic Replacement: A Matched Comparison of Isolated Versus Multicomponent Operations”, la elección de realizar una cirugía de reemplazo de aorta ascendente y/o raíz aortica y/o válvula aortica, se debe de evaluar el pronóstico de cada paciente por individual, así como el riesgo que representa el procedimiento y el riesgo personal de la enfermedad asociado a complicaciones de rotura o disección aortica. Sin embargo, concluyen que al realizar una cirugía electiva del reemplazo de aorta ascendente con o sin remplazo de raíz aortica y válvula aortica, se observa alta seguridad y eficacia. Los aneurismas deben de ser tratados inmediatamente al ser diagnosticados, ya que al ser intervenidos de emergencia aumenta el riesgo de falla cardíaca.¹⁹

La revista de Cirugía Torácica y Cardiovascular en el artículo “Aortic valve disease with ascending aortic aneurysm: Impact of concomitant root-sparing (supracoronary) aortic replacement in nonsyndromic patients” realizan un estudio en pacientes con enfermedad en válvula aortica y daño en la raíz de la aorta ascendente, en la cual concluye que los pacientes que son intervenidos sin un recambio de la raíz aortica, en algún momento deben de ser intervenidos para su reparación, lo que aumentaba el riesgo de complicaciones ya que se sumaba una segunda intervención. En el grupo de pacientes que se realiza una cirugía completa (valvuloplastia más colocación de injerto aórtico), continuaron observándose las complicaciones sin cambios significantes en el periodo post operatorio (morbilidad, mortalidad y prolongación de estadía hospitalaria).²⁰

Capítulo 3. Complicaciones quirúrgicas en procedimiento de Bentall De Bono

Sumario

- Antecedentes
- Complicaciones

En este capítulo se describe los antecedentes que han surgido a través del tiempo en la evolución del procedimiento Bentall De Bono, así como las complicaciones quirúrgicas más frecuentes que se observan en las intervenciones cardiovasculares y su relación-causa con morbilidades previas a la intervención las cuales juegan un papel importante en el resultado de los procedimientos cardiovasculares.

3.1. Antecedentes

Desde los inicios de la cirugía cardiovascular uno de los principales temas de estudio e investigación ha sido la relación entre el estado de salud previo a una intervención quirúrgica, procedimientos quirúrgicos cardiovasculares y las complicaciones postoperatorias, dado que determinan el éxito de la intervención quirúrgica. La morbilidad y mortalidad en los inicios de la cirugía era alta, lo cual llevo a su investigación, encontrando relación entre las morbilidades preexistentes en los pacientes, lo cual aumentaba considerablemente el riesgo de diferentes complicaciones.^{3,4,21}

La Sociedad de Cirujanos Torácicos ha estado recolectando datos sobre las cirugías realizadas, las cuales han sido ingresadas en una base de datos, en la que se puede observar que las principales complicaciones son fibrilación atrial, ventilación mecánica prolongada, falla renal, neumonía, reintervención por hemorragia, falla cardiaca, coma, reintervención por problemas cardiacos, complicación en coagulación, septicemia, bloqueo cardiaco, falla multisistémica, evento cerebro vascular, infecciones, isquemia aguda, embolia pulmonar, taponamiento cardiaco y prolongación de estancia en las unidades de cuidados intensivos.⁴

Las diferentes cirugías cardiovasculares son realizadas por diferentes indicaciones, en el procedimiento de Bentall De Bono la indicación más importante es el riesgo de rotura del aneurisma aórtico, lo cual genera un alto riesgo de mortalidad desde que es diagnosticado, sin embargo, en toda cirugía cardiovascular hay diversos factores que influyen en la morbilidad y mortalidad post operatoria, en las cuales juegan un papel importante las comorbilidades de cada individuo. El procedimiento de Bentall De Bono sigue siendo el gold standard en el tratamiento por aneurisma

de aorta ascendente y rotura de aneurisma de aorta ascendente. En un principio este procedimiento era asociado con múltiples complicaciones, por lo que la técnica original ha presentado diversos cambios con lo que se ha logrado disminuir drásticamente la morbilidad y mortalidad post operatoria.^{3,4,9,11,15}

Dentro de las características de las poblaciones que son sometidas al procedimiento de Bentall De Bono, se ha observado que en su mayoría son personas que sobre pasan la edad de 40 años, tienen antecedentes de diabetes mellitus, enfermedades cardiacas asociadas, hipertensión arterial, obesidad, insuficiencia renal aguda, enfermedad pulmonar, tabaquismo, dislipidemias, entre otras. Las cuales aumentan el riesgo de complicaciones post quirúrgicas, en las cuales se encuentran con mayor frecuencia el choque séptico, encefalopatías, falla hepática, falla renal, hemorragia, infección de herida operatoria, mediastinitis y neumonía nosocomial.^{4,6}

3.2. Complicaciones

3.2.1. Choque séptico

El síndrome de respuesta inflamatoria sistémica se define como la presencia de dos o más alteraciones sistémicas, los cuales son los criterios para el diagnóstico, dentro de las alteraciones se encuentra: fiebre, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y elevación de las células blancas (leucocitosis), el desarrollo de estas respuestas inflamatorias descontroladas finaliza en un choque séptico y falla multi orgánica.²²

En cirugía cardiaca juega un papel importante para el pronóstico de los pacientes intervenidos en procedimientos cardiovasculares, la fisiopatología de la sepsis en estos pacientes involucra la interacción entre una respuesta plaquetaria severa, respuesta inflamatoria, elevación de las citoquinas, activación de cascada de coagulación, sistema de complemento y componentes celulares de inflamación (daño celular, estrés celular, isquemia celular, etc.) Estas respuestas están sometidas a un estrés inflamatorio, lo cual puede ser desencadenado por el trauma quirúrgico o el bypass cardiaco.²²

La respuesta inflamatoria está relacionada con la activación de la cascada de coagulación y el sistema de fibrinólisis lo cual se desencadena por la lesión endotelial y a su vez es desencadena el inicio de sepsis con la interacción en la alteración de la función en la cascada de coagulación a nivel sistémico, lo que desencadena una coagulación intravascular diseminada, este es uno de los principales factores en los cuales el choque séptico provoca una falla multi orgánica con respuestas descontroladas y riesgo de mortalidad en la cirugía cardiovascular.²²

Los efectos de la circulación extracorpórea desencadenan cambios a nivel bioquímico en la sangre, provocado por el contacto de los hematíes con membranas de filtración, flujo pulsátil, a

no pulsátil, disminución de la temperatura, hemodilución, trauma quirúrgico, anticoagulantes y el cambio en el circuito cardiopulmonar; provocando un fenómeno conocido como isquemia post reperfusión, con un resultado de respuesta inflamatoria sistémica.²²

Los pacientes intervenidos en cirugía cardiovascular pueden tener factores que coadyuven a desencadenar un choque séptico, entre los antecedentes se encuentra la obesidad, historia de cirugía de bypass coronario, cirugía de emergencia, falla renal o enfermedad renal, inmunosupresión, infarto cardiaco, periférico o cerebrovascular, con lo que incrementa el riesgo de infección post operatoria, estancia hospitalaria y mortalidad. Así mismo los pacientes intervenidos están propensos a infecciones pulmonares, en acceso venosos, tracto urinario y en herida operatoria. Estos últimos suelen estar asociados a microorganismos nosocomiales como *Staphylococcus Aureus*, *Enterobacteriaceae spp*, *Pseudomans spp* y *Acinetovacter spp*.²²

Es importante mencionar que estos pacientes pueden presentar en su mayoría neumonías nosocomiales asociadas a ventilador lo cual desencadena una estancia en la unidad de cuidados intensivos más prolongada, aumentando el riesgo de morbilidad y mortalidad por sepsis. La infección de herida operatoria juega un papel importante en desencadenar un respuesta inflamatoria sistémica y choque séptico y estos pacientes aumentan el riesgo de infección en herida operatoria al tener antecedentes diabetes mellitus, obesidad, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y sexo femenino.²²

Como se observa son múltiples los factores que pueden desencadenar una respuesta inflamatoria sistémica y choque séptico, sin embargo, los antecedentes juegan un papel importante para aumentar este riesgo y desencadenar complicaciones post quirúrgicas con aumento en la estancia hospitalaria, morbilidad y mortalidad.²²

3.2.2. Encefalopatías

En la mayoría de las intervenciones quirúrgicas cardíacas se somete a circulación extracorpórea al organismo, lo cual genera un cambio considerable en la circulación habitual del organismo, esto ha generado la necesidad de estrategias para realizar un circulación más fisiológica, sin embargo en el trascurso de la historia de la cirugía cardiovascular se ha observado que la mortalidad de los pacientes intervenidos en procedimientos cardíacos aumenta cuando presentan complicaciones neurológicas, así como estancia dentro de la unidad de cuidados intensivos más prolongadas de lo habitual, dado que la respuesta neurológica disminuye. Los antecedentes registrados previamente a una intervención cardíaca son importantes ya que se ha observado mayor riesgo de complicaciones neurológicas en pacientes que presentan antecedentes como enfermedad de aorta ascendente, accidente cerebrovascular antiguo, en personas mayores de 70 años, soplo carotídeo, hipertensión y diabetes.⁴

Las posibles causas que desencadenan encefalopatías en los pacientes suelen ser a causa de embolias o trombos vasculares, hipoperfusión durante el tiempo en bomba, hemorragia, entre otros. Estos eventos suelen desencadenar trastornos en la circulación y oxigenación cerebral con un deterioro del sistema nervioso, la mayoría de las complicaciones se observan durante las primeras veinticuatro horas post operatorias. Es importante mencionar que se ha demostrado que los antecedentes preoperatorios representan mayor riesgo para complicaciones del sistema nervioso que las complicaciones observadas durante los procedimientos quirúrgicos.⁴

Al observar alteraciones neurológicas en pacientes intervenidos, es probable que se presente aumento de la estancia hospitalaria, morbilidad intrahospitalaria, riesgo de mortalidad y aumento del costo en los procedimientos. Para disminuir el riesgo de daño neurológico, es recomendable disminuir la manipulación de la aorta, tiempo de bomba, calidad en los filtros de máquina para circulación extracorpórea, control de la embolia aérea, control de la hemodinamia intra y post operatoria, disminución de arritmias cardíacas, y un adecuado manejo en cuidados intensivos.⁴

3.2.3. Falla hepática

Durante las cirugías cardíacas suelen interferir múltiples factores que desencadenan alteraciones en el funcionamiento fisiológico y bioquímico del hígado, lo que conduce a causas multifactoriales en la falla hepática, entre los diferentes factores a los cuales se expone el hígado se encuentran los vasopresores y anestésicos utilizados, los cuales suelen provocar una toxicidad por los metabolitos reducidos y la inmunotoxicidad por los metabolitos oxidados, entre otras causas se encuentran la hemorragias severas, choque cardiogénico e isquemia.²³

La mayoría de las cirugías cardíacas necesitan que el sistema circulatorio sea sometido a circulación extracorpórea, lo cual afecta el funcionamiento fisiológico del hígado, dado que el flujo sanguíneo puede verse afectado, cambios en el sistema inmunológico y estrés metabólico. Esto se debe al incremento de catecolaminas, disminución de la perfusión sanguínea con la consecuente vasoconstricción, el flujo sanguíneo se mira disminuido un 20 a 45%. También se observa un aumento en la coagulación, debido al flujo sanguíneo que pasa por el circuito de la bomba de circulación extracorpórea, lo que desencadena la activación del factor de coagulación XII (Factor Hagemann) activando así la vía intrínseca, así como reacciones inflamatorias que a su vez activan a las plaquetas, neutrófilos, monocitos, macrófagos, concentraciones de citoquinas y leucotrienos. Todos estos factores desencadenan riesgo de embolismo, agregación plaquetaria y formación de micro embolismo en la circulación hepática, lo que provoca una enfermedad ateroembólica y en consecuente un riesgo de muerte de aproximadamente 20% en el post operatorio durante la estancia hospitalaria.²³

La vasoconstricción y los procesos inflamatorios a los que se somete el hígado (lo que depende del tiempo de bomba, hemodinamia y procedimiento quirúrgico realizado), provocan una disminución en la circulación y microcirculación con la consecuente isquemia en las células hepáticas, provocando la muerte mitocondrial a consecuencia del descenso de oxígeno intra celular, fundamental para procesos bioquímicos, En algunas ocasiones la disminución de oxígeno en la circulación a causa de hemorragias, hipovolemia e hipotensión, la arteria hepática intenta suplir la circulación, sin embargo, esto desencadena en mayor hipo perfusión que genera mayor daño hepático. Todas estas reacciones provocarán un aumento en el proceso inflamatorio que generan disfunción en múltiples órganos y la consecuente falla multi orgánica.²³

Los pacientes que tienen antecedente de cirrosis, hiperbilirrubinemia, ascitis, encefalopatía, coagulopatía, hipertensión sistémica o hipertensión portal, generan un aumento en el riesgo de falla hepática, ya que desencadenan todos los cambios mencionados en los procedimientos bioquímicos realizados en el hígado o bien generan un papel importante en facilitar dichos procesos provocando un aumento en el riesgo de morbilidad y mortalidad postoperatoria.²³

3.2.4. Falla renal

La falla renal aguda es una de las principales causas que incrementan la movilidad y mortalidad en pacientes intervenidos en cirugías cardio vasculares, en algunas ocasiones inclusive la falla renal conlleva al uso de hemodiálisis lo cual aumenta la mortalidad. El daño renal se puede observar dado que se inicia a elevar la creatinina plasmática hasta 1 mg/dL y después de 48 horas post cirugía esta se puede elevar 0.5 mg/dL más, con lo que aumenta la mortalidad hasta un 32.5 %. Hasta el momento se desconoce la causa exacta o relación en la elevación de creatinina durante el preoperatorio y el aumento de la mortalidad, pero es probable que esta se relacione con falla cardiaca y falla en algún órgano, provocando así la consecuente elevación de esta.²³

Los factores de riesgo que aumentan la incidencia de falla renal aguda posterior a una cirugía cardio vascular, se encuentra el sexo femenino, edad avanzada, diabetes mellitus, disfunción ventricular, enfermedad coronaria izquierda, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, sepsis, enfermedad hepática, hipertensión diastólica, hipertensión sistólica aislada e insuficiencia renal. En el último caso se ha observado que en los pacientes que presentan antecedente de creatinina sérica mayor a 1.9 mg/dL, es asociado a un mayor riesgo de mortalidad dado a la mayor incidencia de falla renal aguda y necesidad de hemodiálisis.²³

Es importante mencionar que algunos pacientes no presentan antecedentes que aumenten el riesgo de falla renal aguda, sin embargo, al finalizar la cirugía presentan falla renal, esto se debe a la existencia de factores de riesgo intraoperatorios, en especial debido a la circulación

extracorpórea, esto se observa en casos en los que el tiempo de bomba es prolongado y el pinzamiento de la aorta o en procedimientos complejos que generan mayor estrés a nivel del organismo. El aumento del riesgo de falla renal aguda también aumenta por efectos de hemodilución o anemia aguda provocados por la circulación extracorpórea así como los cambios a los que se somete la circulación a causa de la bomba, dado que el flujo sanguíneo no es pulsátil y el contacto con las paredes de la maquina provoca un aumento de la circulación de hormonas vasoconstrictoras como la epinefrina y angiotensina, citoquinas inflamatorias, provocando en los riñones hipoperfusión e isquemia estructural en los mismos, aumentando el riesgo de trombos, embolia y daño renal que finalizan en falla renal aguda.²³

Para un adecuado manejo de los pacientes previa a la cirugía y durante la misma, se debe de realizar el control de las comorbilidades que presentan, así como un adecuado manejo de homeostasis, con niveles de hidratación adecuados, control de glicemia estricto, uso adecuado y oportuno de agentes dopaminérgicos que aumentan el flujo sanguíneo renal y el cambio en fluidos renales (diuresis), entre otros.²³

3.2.5. Hemorragia

La hemorragia sigue siendo una de las principales complicaciones en toda intervención quirúrgica, no es de menos esperar que en procedimientos cardiovasculares sea de las más temidas, por este motivo ha sido uno de las complicaciones más estudiadas para llegar a un consenso en el manejo de las mismas, es así como el “The Academic Research Consortium for High Bleeding Risk” realiza la revisión bibliográfica de algunos estudios para llegar a un acuerdo en los factores que desencadenan riesgo de hemorragia posterior a una intervención quirúrgica cardiovascular. En este consenso se lograron identificar veinte criterios clínicos entre los cuales fueron divididos en mayores y menores. Con estos criterios se llega a la conclusión, si los pacientes presentan un criterio mayor o dos menores, estos tienen un riesgo alto de hemorragia.²⁴

Los criterios encontrados fueron:

3.2.5.1. Edad

Los pacientes que presentan una edad mayor a 75 años se consideran dentro de un criterio mayor, dado que tienen mayor riesgo a hemorragia, esto se debe a la existencia de un mayor número de comorbilidades y factores de riesgo coexistentes como diabetes, hipertensión arterial, cáncer, obesidad; lo cual difiere en comparación con pacientes de menor edad.²⁴

3.2.5.2. Anticoagulación oral

En los pacientes sometidos a anticoagulación previo a una cirugía cardiovascular aumenta el riesgo de hemorragia, sin embargo, el uso de los anticoagulantes va aunado a algún antecedente patológico que obligue al médico administrarlos, por ejemplo, en pacientes que presentaron antecedente de fibrilación auricular para evitar un evento trombolítico, en algunos casos inclusive es necesario el uso de triple terapia anti trombolítica lo cual aumenta potencialmente el riesgo. Es importante mencionar que los pacientes post procedimiento de Bentall De Bono suelen ser sometidos durante y posterior a terapia anti trombolítica, esto debido al estrés, uso de bomba extracorpórea, riesgo de trombos por injerto, con lo que aumenta el riesgo de hemorragia post operatoria.^{22,24}

3.2.5.3. Enfermedad renal crónica

Los pacientes que presentan antecedentes de enfermedad renal crónica leve o grave presentan un mayor riesgo de hemorragia post cirugía cardiovascular, este se observa en pacientes que presentan una TFGe <60 ml/min, debido a que en este tipo de procedimiento es necesario el uso de medicamentos antiplaquetarios y al existir una tasa de filtrado glomerular (TFG) disminuida, el sistema es incapaz de realizar una depuración de los medicamentos de una forma adecuada, con lo que se logra retención de los mismos en el sistema circulatorio en el tiempo post operatorio. Otra de las causas que aumentan el riesgo de hemorragia al producir una disminución más evidente en la TFG es la isquemia que produce el arresto en la circulación sistémica por la derivación de la misma hacia la circulación extracorpórea y todos los efectos bioquímicos que esto desencadena, los cuales se han explicado previamente.²⁴

3.2.5.4. Anemia

En los pacientes que presentan antecedentes de anemia se observa que aumenta un riesgo de hemorragia el cual puede persistir por un tiempo prolongado, inclusive después del alta hospitalaria, en las revisiones de estudios realizadas por "The Academic Research Consortium for High Bleeding Risk" (ARC) definieron que el antecedente de anemia es un criterio menor, el cual se presenta en pacientes que tienen una hemoglobina < 11 a 12.9 g/dL en hombres y < 11 a 11.9 g/dL en mujeres. En estos estudios evaluados por ARC observan una prevalencia de 21.6% de anemia en los pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas cardiovasculares. Por lo que es un factor importante, el cual se debe de tratar previo a una intervención programada, a diferencia de las intervenciones de Bentall De Bono que suelen ser en su mayoría de emergencia, por lo que el riesgo se encuentra presente en este tipo de intervenciones. Desde el punto de vista bioquímico se debe de recordar la función de la hemoglobina, la cual transporta oxígeno a los órganos, si el nivel de esta se encuentra disminuido, la cantidad de oxígeno en sangre puede

disminuir, aunado a la circulación extracorpórea y la isquemia recurrente por esta derivación de la circulación más el daño endotelial, el riesgo de isquemia sistémico aumenta y con ella el riesgo de hemorragia.^{24,25}

3.2.5.5. Antecedente de sangrado o transfusiones

Según ARC los pacientes candidatos a una cirugía cardiovascular que presentan antecedentes de hemorragia en los seis meses previos a la intervención se considera un criterio mayor y los que presentan una transfusión entre 6 a 12 meses previos a la intervención se consideran un criterio menor de riesgo para hemorragia post operatoria. La importancia de un antecedente de sangrado se debe a los cambios que sufre la circulación sistémica debido al déficit en sus hemáties lo cual provoca disfunción en los procesos bioquímicos, como se evidencia en el apartado de complicaciones por anemia, en las transfusiones se obtienen resultados no deseados, dado que al realizar una trasfusión, también se está realizando un injerto de órgano lo que puede generar reacciones de hipersensibilidad en el organismo y desencadenar una reacción inflamatoria que puede interferir en el adecuado funcionamiento y terminar con un porcentaje de isquemia o daño a órganos, por esta razón es importante tener en cuenta estos antecedentes y verificar que no se cuenta con estos efectos en pacientes que serán intervenidos en cirugías cardiovasculares.^{24,26}

3.2.5.6. Predisposición a hemorragia crónica

Algunos pacientes cuentan con diversos trastornos sanguíneos que pueden generar el riesgo de hemorragia debido a enfermedades cónicas hereditarias o adquiridas las cuales tienen un mayor riesgo, por este motivo en ARC se le asigna un valor de criterio mayor, esto se debe a que los pacientes presentan una disfunción plaquetaria, enfermedad de von Willebrand, deficiencia en los factores de coagulación VII, VIII, IX y XI, o la existencia de anticuerpos adquiridos contra factores de coagulación. Estos antecedentes generan problemática a la hora de ser intervenidos ya que el manejo hemodinámico es fundamental para poder evitar el riesgo de hemorragia, si el paciente no se estabiliza previo a una intervención genera un riesgo de hemorragia, por otro lado, sí se estabiliza por medio de fármacos o transfusiones, estas pueden generar respuestas sistémicas que pueden desencadenar factores de hemorragia como se ha mencionado antes.²⁴

3.2.6. Infección de herida operatoria

Las infecciones de herida operatoria es una de las complicaciones más temidas por los cirujanos, dado que estas complicaciones pueden implicar la afección desde la piel, tejido subcutáneo hasta las estructuras profundas, en el caso de cirugías cardiovasculares, en las cuales se puede llegar a presentar infección a nivel de mediastino o más profundo, E. Muñoz et al realizaron un análisis de prevalencia de infecciones de herida operatoria en los hospitales españoles durante

el periodo de 1999-2006 donde observan que los factores de riesgo o comorbilidades juegan un papel importante en este tipo de infecciones, entre ellas se encuentran las comorbilidades previas (edad avanzada, obesidad y diabetes) y la duración de la intervención quirúrgica. Reducir cada uno de estos factores de riesgo es importante, sin embargo no todos se pueden reducir rápidamente o inclusive son permanentes como la edad, en algunos casos lo ideal es disminuir el riesgo de infección de herida operatoria, realizando intervenciones previas, regular los niveles de glicemia y su daño sistémico con lo que se logra disminuir el tipo de cicatrizar heridas, reducir el consumos de tabaco previo a la intervención quirúrgica, la obesidad y realizar una adecuada asepsia y antisepsia. Sin embargo, en intervenciones quirúrgica de Bentall De Bono, no siempre se cuenta con el tiempo necesario para llevar a cabo cada una de estas, con lo cual el riesgo de una infección de herida operatoria aumenta, con ello el aumento de estancia hospitalaria y complicaciones.²⁷

3.2.7. Mediastinitis

La mediastinitis contempla una infección en los tejidos profundos ubicados por debajo de la herida operatoria realizada en intervenciones quirúrgicas cardiovasculares, con una incidencia de 0.5 a 5.6-%, lo cual se asocia a un aumento en la morbilidad de 32%, aumentando la estancia hospitalaria y riesgo de complicaciones, dentro de las comorbilidades que predisponen a mediastinitis se encuentran obesidad, diabetes, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y edad avanzada. Rehman et al. en "Risk factor for mediastinitis following cardiac Surgery: the importance of managing obesity" realizan un estudio de corte en 4883 pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas cardiovasculares, en el cual evidencian el resto de sufrir mediastinitis está asociado con pacientes que presentan una edad avanzada, obesidad, diabetes o intervención quirúrgica prolongada, al relacionarlo con los factores peri operatorios, es decir el tipo de intervención (bypass, cambio de válvula u otros) se observó que la obesidad juega un papel importante y aumenta el riesgo de mediastinitis proporcionalmente a la complejidad del procedimiento, es decir mayor obesidad y mayor complejidad en procedimiento, mayor riesgo de mediastinitis. Por lo cual es importante reducir este riesgo por medio de estrategias pre operatorias (reducción de comorbilidades en especial el índice de masa corporal para la obesidad) y peri operatorias, con un adecuado uso de antibióticos profilácticos, tiempo de cirugía, tiempo en bomba, técnica quirúrgica, reducción de hematomas en la herida, asepsia y antisepsia adecuada para lograr resultados efectivos.²⁸

3.2.8. Neumonía nosocomial

La neumonía nosocomial suele ser una de las complicaciones observadas en cirugías cardiovasculares sobre todo las asociadas a ventilación mecánica y patógenos nosocomiales, en en el

procedimiento de Bentall De Bono los pacientes salen de cirugía con ventilación mecánica, la duración de esta varía según cada paciente, pero las comorbilidades y factores intra operatorios juegan un factor importante en la incidencia de neumonía nosocomial. He et al. realizan un meta análisis “Ventilator-associated pneumonia after cardiac Surgery: A meta-analysis and systematic review” en el cual realizan una revisión de múltiples estudios y publicaciones donde evaluaran el riesgo de neumonías asociadas a ventiladores en pacientes intervenidos en cirugía cardiovascular, en el cual encontraron quince factores de riesgo, divididos en preoperatorios (edad, sexo, insuficiencia cardíaca clase IV, hipertensión pulmonar, diabetes mellitus, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad vascular periférica, enfermedad renal) intra operatorios (cirugía de emergencia, balón de contrapulsación intra aórtico, tiempo de bypass cardiopulmonar, tiempo de pinzamiento aórtico) y post operatorios (tiempo de ventilación mecánica, reintervención, re intubación). Los resultados observados fueron claros, de los quince factores, dos no presentan riesgo alguno para neumonía, siendo estos el sexo y la diabetes mellitus, sin embargo, trece factores si generan una mayor incidencia de neumonía siendo estos la edad > 70 años, insuficiencia cardíaca clase IV, hipertensión pulmonar, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad vascular periférica, enfermedad renal, cirugía de emergencia, balón de contrapulsación intra aórtico, tiempo de bypass cardiopulmonar, tiempo de pinzamiento aórtico, tiempo de ventilación mecánica, reintervención y re intubación. Entre las comorbilidades las más importante fue la enfermedad renal, enfermedad vascular periférica, insuficiencia cardíaca clase IV, hipertensión pulmonar y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.²⁹

Las cirugías cardiovasculares en especial las que contemplan el uso de bypass cardiopulmonar, son un detonante importante en la respuesta inflamatoria sistémica y el aumento severo de los factores de mediadores proinflamatorios, lo cual al combinar esto con los factores de riesgo pre operatorios, peri operatorios y post operatorios aumenta el riesgo de neumonías asociadas a ventilador mecánico por patógenos nosocomiales, la solución a este problema es la aplicación de estrategias que si bien no pueden eliminar los factores de riesgo pre operatorios (comorbilidades y edad), se pueden generar estrategias en las cuales se realizan intervenciones a tiempo, disminuyendo los efectos de cada comorbilidad, el tiempo de pinzamiento y tiempo de bypass, así como el uso de antibióticos profilácticos en aquellas personas que cuentan con estos factores de riesgo y disminuir el tiempo de ventilación mecánica.²⁹

Capítulo 4. Análisis

Dentro del campo de las cirugías, la cirugía cardiovascular es una disciplina de las más complicadas y que abarca los procedimientos más difíciles, cada uno es un reto para los cirujanos y las instituciones. A lo largo del tiempo se han realizado diferentes procedimientos y avances dentro de las cirugías cardiovasculares, una de ellas ha puesto a prueba a los cirujanos quienes han generado experiencia en esta. El procedimiento de Bentall De Bono sigue siendo alrededor del mundo un procedimiento de gran magnitud y dificultad, inclusive en Guatemala es el procedimiento más complejo que se realiza en la actualidad por la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala – UNICAR. En sus inicios este procedimiento implicaba una mortalidad del 100%, sin embargo, era necesaria ya que los pacientes se presentaban de emergencia y eran intervenidos inmediatamente, con el trascurso del tiempo y los avances tecnológicos así como la accesibilidad a esta tecnología ha ido permitiendo avanzar con la experiencia en la realización de este procedimiento, reduciendo significativamente la mortalidad, sin embargo, aún se cuenta con la existencia de complicaciones que se pueden generar en los pacientes que suelen ser intervenidos en cirugías cardiovasculares con técnica de Bentall De Bono.^{3,4,9,10,14,15,18}

La pregunta principal que llevo a cabo la iniciativa de realizar esta investigación implicaba buscar alguna relación entre las comorbilidades y las complicaciones que presentan los pacientes sometidos a procedimientos de Bentall De Bono, actualmente no se cuenta con estudios que realicen un análisis estadístico entre esta relación, pero si suficiente bibliografía que fundamenta los principios básicos por el cual las comorbilidades juegan un papel importante en el desarrollo de movilidad y mortalidad intra hospitalaria a nivel general en cirugías cardiovasculares.

La anatomía morfológica de la válvula, raíz aortica y aorta ascendente cuenta con la capacidad de resistir cambios bruscos de presión, gracias a su conformación histológica que le confiere la resistencia suficiente para adaptarse a estos cambios, sin embargo, algunas personas cuentan con factores que degeneran paulatinamente esta capa y las características para resistir los cambios de presión con la consecuente dilatación, disfunción y rotura, el diagnostico prematuro juega un papel importante para disminuir una emergencia quirúrgica la cual aumenta el riesgo de mortalidad considerablemente. Pero también las comorbilidades y el estado de control de cada una de ellas crean escenarios en los cuales facilitan procesos bioquímicos en el organismo para generar respuestas descontroladas de diversos sistemas que terminan en complicaciones quirúrgicas e inclusive la muerte.^{1-5,7,8,15}

El paciente ideal es aquel que no presenta comorbilidades que puedan afectar el resultado de un procedimiento quirúrgico, lo cual es poco factible en pacientes con enfermedades

cardiovasculares, la mayoría de ellos cuentan con una o más, las más frecuentes suelen ser edad avanzada, diabetes mellitus, enfermedad cardíaca asociada, hipertensión arterial, obesidad y trastornos de la coagulación. Cada una de ellas juega un papel importante en la incidencia de complicaciones post quirúrgicas, como se evidencia en las diferentes literaturas consultadas, las complicaciones son generadas a partir de un descontrol bioquímico y funcional. Los pacientes que presentan una edad avanzada se relacionan con mayor riesgo a presentar falla renal, hemorragia, infecciones de herida operatoria, mediastinitis y neumonía nosocomial; los que presentan diabetes mellitus se relacionan con mayor riesgo de choque séptico, falla renal y neumonía nosocomial; los que presentan enfermedad cardíaca asociada se relacionan con mayor riesgo de choque séptico, encefalopatías, falla renal y neumonía nosocomial; los pacientes que presentan hipertensión arterial se relacionan con mayor riesgo a presentar encefalopatías, falla hepática, falla renal, hemorragia y neumonía nosocomial; lo que presentan obesidad se relacionan con mayor riesgo de choque séptico y mediastinitis y por último los trastornos de la coagulación presentan mayor riesgo de falla hepática y hemorragia.^{4,22-29}

Al realizar un análisis más profundo de la relación entre las comorbilidades y complicaciones, se encuentran datos importantes, observando que los sistemas de cada órgano y su función bioquímica suelen estar comprometidos para su adecuado funcionamiento. Estos procesos aunado al estrés fisiológico y bioquímico al cual se somete el organismo durante las cirugías cardiovasculares, genera respuestas descontroladas en cada uno de los sistemas afectados por las comorbilidades, generando una respuesta inflamatoria sistémica no controlada, respuesta plaquetaria descontrolada, elevación de citoquinas, activación errónea de la cascada de coagulación, así como el efecto que genera el tiempo de pinzamiento aórtico, el uso de la circulación extracorpórea que desencadenan cambios bioquímicos a nivel hemático al tener contacto con las paredes de la máquina, membranas de filtración y sumado a esto el trastorno provocado en la circulación por el flujo pulsátil a no pulsátil, cambios de temperatura, hemodilución, trauma quirúrgico, anti-coagulantes que generan el fenómeno de isquemia post reperfusión.^{4,22-29}

Es en estas alteraciones donde se encuentra la respuesta para la disminuir la movilidad y mortalidad postoperatoria, logrando reducir los efectos secundarios y optar por generar un ambiente fisiológico y bioquímico ideal, realizar exámenes preoperatorios para estabilizar los efectos de las comorbilidades sobre el organismo y con ellos tener resultados exitosos.

Conclusiones

Las complicaciones postquirúrgicas que se observan con mayor frecuencia en pacientes intervenidos con procedimiento de Bentall De Bono son choque séptico, encefalopatías, falla hepática, falla renal, hemorragia, infección de herida operatoria, mediastinitis y neumonía nosocomial.

Cada una de las complicaciones postquirúrgicas observadas en procedimiento de Bentall De Bono son provocadas por múltiples factores como la respuesta inflamatoria sistémica no controlada y alteración en el sistema de coagulación (plaquetas y factores de coagulación), los cuales en su mayoría pueden ser modificados en diferentes etapas para disminuir el riesgo de cada complicación, esto se logrará al realizar un manejo adecuado y control de las comorbilidades siendo la edad avanzada, diabetes mellitus, enfermedad cardiaca asociada, hipertensión arterial, obesidad y trastornos de la coagulación.

Los factores que intervienen en la relación entre las complicaciones postquirúrgicas son múltiples, pero el detonante en cada una de ellas serán las comorbilidades y los cambios que estas realizan a nivel fisiopatológico y bioquímico en el organismo de cada individuo.

Recomendaciones

Identificar cada una de las complicaciones con mayor frecuencia observadas en pacientes intervenidos con procedimiento de Bentall De Bono, así como su fisiopatología para poder revertir o disminuir el riesgo de presentarlas.

Identificar las diferentes comorbilidades que presentan cada paciente previo a una intervención quirúrgica cardiovascular. Así como su fisiopatología, para dar un tratamiento oportuno y disminuir los cambios patológicos provocados por cada una de ellas en el organismo, con el fin de disminuir el riesgo de complicaciones postquirúrgicas.

Generar conocimientos sobre cada patología, así como su manejo médico, con esto se logra contrarrestar los cambios que se observan a nivel fisiopatológico y bioquímico en el organismo y evitar que exista un detonante que pueda llegar a generar respuestas descontroladas en el organismo.

Mantener un adecuado control en la hemodinamia de los pacientes intervenidos quirúrgicamente en cirugía cardiovascular, así como disminuir el tiempo de cirugía, tiempo de pinzamiento aórtico, tiempo de bomba y evitar lesiones tisulares innecesarias en el individuo.

Referencias bibliográficas

1. Pró EA. Anatomía clínica. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2012.
2. Rouviere H, Delmas A. Anatomía humana. 13 ed. Vol. 2. Barcelona, España: Masson; 2006.
3. Mann D, Zipes D, Libby P, Bonow R, Braunwald E. Braunwald tratado de cardiología texto de medicina cardiovascular. 10 ed. Vol. 2. España: Elsevier España; 2016.
4. Cohn LH, Edmunds LH, editores. Cardiac surgery in the adult. 3 ed. New York: McGraw-Hill Medical; 2008.
5. Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Patología estructural y funcional. 9 ed. España: Elsevier; 2015.
6. Galicia-Tornell MM, Marín-Solís B, Fuentes-Orozco C, Martínez-Martínez M, Villalpando-Mendoza E, Ramírez-Orozco F. Procedimiento de Bentall en la enfermedad aneurismática de la aorta ascendente: mortalidad hospitalaria. *Cir Cir [en línea]*. 2010 Ene [citado 13 Abr 2020];(1):7. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/cir-cir/cc-2010/cc101f.pdf>
7. Standring S. Gray's anatomy. 41 ed. London, UK: Elsevier; 2016.
8. Moore KL, Dalley II AF, Agur AMR. Anatomía con orientación clínica. 8 ed. Barcelona, España: Wolters Kluwer; 2017.
9. Hernández HM. Los aneurismas de la aorta torácica y su enfoque terapéutico. *Arch Carr-diologia Mex [en línea]*. 2006 Jun [citado 5 Ago 2019]; 76(10):133. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/archi/ac-2006/acs062o.pdf>
10. Echeverry EJ, Gutiérrez H, Bustamante ME, Borrero ÁJ, Cadavid EA. Experiencia y resultados en cirugía de disección aórtica tipo A durante una década en la Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia. *Rev Colomb Cardiol [en línea]*. 2013 Sept [citado 10 Oct 2020]; 20(5): 325-30. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0120563313700779>
11. Gutiérrez Sánchez JA. Cirugía de la aorta ascendente suprasinusal. *Cir Cardiovasc [en línea]*. 2007 Oct [citado 10 Oct 2020];14(4):311-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1134009607702371>
12. Falk V, Holm PJ, Jung B, Lancellotti P, Lansac E, Muñoz DR, et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J [en línea]*. 2017 Ago [citado 18 Sept 2019]; 38:53. Disponible en: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/38/36/2739/4095039>
13. Erbel R, Aboyans V, Beileau C, Bossone E, Di Bartolomeo R, et al. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: Document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J [en línea]*. 2014 Nov 1 [citado 10 Oct 2020];35(41):2873-926. Disponible en: <https://academic.oup.com/eurheartj/article-lookup/doi/10.1093/eurheartj/ehu281>
14. García-Fuster R. Aneurismas de aorta ascendente: tratamiento quirúrgico. *Cir Cardiovasc [en línea]*. 2015 Jul [citado 10 Oct 2020];22(4):195-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1134009615000145>

15. Bernabeu E, García-Valentín A. Aneurismas del arco aórtico. Generalidades: epidemiología, manifestaciones clínicas y diagnóstico. Indicaciones de cirugía. cirugía abierta. *Cir Cardio-vasc* [en línea]. 2015 Sept [citado 10 Oct 2020];22(5):253-7. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1134009614001673>
16. Zehr KJ, Orszulak TA, Mullany CJ, Matloobi A, Daly RC, Dearani JA, et al. Surgery for aneurysms of the aortic root: A 30-year experience. *circulation* [en línea]. 2004 Sep 14 [citado 10 Oct 2020];110(11):1364-71. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.CIR.0000141593.05085.87>
17. Diez R, Reta L, Rubia M, González J. Perfusión cerebral y sistémica simultáneas en cirugía de arco aórtico con hipotermia moderada, *Revista española de perfusión*. [en línea]. 2015 Mar [citado 10 Oct 2020]; 58:54. Disponible en: https://www.aep.es/revista/66/Revista_Esp_Perfusion_58.pdf
18. Camporrotondo M, Espinoza JC, Piccinini F, Vrancic M, Ricapitto P, Avegliano G, et al. Aneurisma de aorta ascendente: ¿cuál es el riesgo de reemplazar la raíz? *Rev Argent Cardiol* [en línea]. 2018 Jun [citado 6 Jun 2020]; 86(4):21-31. Disponible en: http://login.research4life.org/tacsgr1doaj_org/article/68ba5ff0b89f4f49b214594227328deb
19. Idrees JJ, Roselli EE, Lowry AM, Blackstone EH, Sabik III JF, Svensson LG. Outcomes after elective proximal aortic replacement: A matched comparison of isolated versus multi-component operations. *Ann thorac surg* [en línea]. 2016 Jun [citado 15 Jul 2019]; 101(6):2185-92. Disponible en: [https://www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975\(15\)02017-2/fulltext](https://www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975(15)02017-2/fulltext)
20. Peterss S, Charilaou P, Dumfarth J, Li Y, Bhandari R, Tranquilli M, et al. Aortic valve disease with ascending aortic aneurysm: Impact of concomitant root-sparing (supracoronary) aortic replacement in nonsyndromic patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* [en línea] 2016 Sep [citado 7 Jun 2020];152(3):791-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022522316304585>
21. Girardi LN. Composite root replacement with a mechanical conduit. *oper tech thorac cardi-ovasc surg* [en línea]. 2008 Jun [citado 10 Oct 2020];13(3):148-60. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1522294208000391>
22. Ávila Reyes D, Echeverry Piedrahita DR, Aguirre Flórez M. Sepsis after cardiac surgery: The clinical challenge. Review article. *Acta colomb cuid Intensivo* [en línea]. 2020 Jun [citado 10 Oct 2020]; Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0122726220300392>
23. Diaz GC, Moitra V, Sladen RN. Hepatic and renal protection during cardiac surgery. *Anest-hesiol Clin* [en línea]. 2008 Sept [citado 10 Oct 2020];26(3):565-90. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1932227508000505>
24. Urban P, Mehran R, Colleran R, Angiolillo DJ, Byrne RA, Capodanno D, et al. Defining high bleeding risk in patients undergoing percutaneous coronary intervention: A consensus document from the academic research consortium for high bleeding risk. *Circulation* [en línea]. 2019 Julio 16 [citado 10 Oct 2020];140(3):240-61. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.119.040167>
25. Bender DA, Botham KM, Boyle PJ, Kennelly PJ, Rodwell VW, Weil PA, et al. *Harper's illustrated biochemistry*, 31 ed. United States of America: McGraw-Hill Medica; 2018.
26. Hatton CSR, Hughes-Jones NC, Hay D, Keeling D, editores. *Hematología diagnóstico y tratamiento*. Chichester, West Sussex: Editorial El Manual Moderno; 2014.

27. Múñez E, Ramos A, Álvarez de Espejo T, Vaqué J, Castedo E, Martínez-Hernández J, et al. Etiología de las infecciones del sitio quirúrgico en pacientes intervenidos de cirugía cardíaca. *Cir Cardiovasc* [en línea]. 2013 Jul [citado 11 Oct 2020]; 20(3):139-43. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1134009613000077>
28. Rehman SM, Elzain O, Mitchell J, Shine B, Bowler ICJW, Sayeed R, et al. Risk factors for mediastinitis following cardiac surgery: the importance of managing obesity. *J Hosp Infect* [en línea]. 2014 Oct [citado 11 Oct 2020];88(2):96-102. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195670114002047>
29. He S, Chen B, Li W, Yan J, Chen L, Wang X, et al. Ventilator-associated pneumonia after cardiac surgery: A meta-analysis and systematic review. *J Thorac Cardiovasc Surg* [en línea]. 2014 Dic [citado 12 Octubre 2020];148(6):3148-3155.e5. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022522314011064>

Anexos

Tabla 1. Términos de búsqueda				
DeCS	MeSH	Calificadores	Conceptos relacionados	Operadores lógicos
“Aneurisma”; “Aneurisma de la Aorta”; “Rotura de la Aorta”; “Aneurisma Cardíaco”; “Aneurisma de la Aorta Torácica”; “Aneurisma Roto”; “Complicaciones Posoperatorias”	“Aneurysm”; “Aortic Aneurysm”; “Aortic Rupture”; “Heart Aneurysm”; “Aortic Aneurysm, Thoracic”; “Aneurysm, Rupted”; “Postoperative Complications”	Aneurisma Aórtico, Aneurisma Aórtico Torácico, Complicaciones postoperatorias.	“Complicaciones quirúrgicas”; “Complicaciones quirúrgicas en cirugía cardiovascular”	AND
				“aortic” AND “aneurysm”; “aortic” AND “ruptura”; “heart” AND “aneurysm”; “aortic” AND “aneurysm” AND “thoracic”; “aneurysm” AND “rupted”; “postoperative” AND “complications”
				NOT
				“aneurysm” NOT “coronary”; “aneurysm” NOT “iliac”; “aneurysm” NOT “abdominal”
				OR
				“aneurysm” OR “sacular aneurysm”; “dissecting aneurysm” OR “aortic dissection”; “thoracic aortic aneurysm” OR “ascending aortic aneurysm”

Fuente: Descriptores en Ciencias de la Salud – DeCS. bvs