



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN**

**UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
ESPECIALIDAD ENFERMERÍA CLÍNICA AVANZADA
ÉNFASIS EN CUIDADO QUIRÚRGICO**



TESINA

“Cuidado de enfermería pre y transoperatorio al paciente sometido a reemplazo valvular aórtico”

PRESENTA:

Licenciada en Enfermería
Angélica Estefanía Rodríguez Rodríguez

DIRECTOR DE TESINA:

Dr. Edgardo García Rosas

Para obtener el nivel de Especialista en Enfermería Clínica Avanzada con énfasis en Cuidado Quirúrgico

San Luis Potosí, S.L.P; México

Agosto, 2026



Cuidado de enfermería pre y transoperatorio al paciente sometido a reemplazo valvular aórtico © 2026 por Angélica Estefanía Rodríguez Rodríguez se distribuye bajo Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN**

**UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
ESPECIALIDAD ENFERMERÍA CLÍNICA AVANZADA
ÉNFASIS EN CUIDADO QUIRÚRGICO**



Título:

Cuidado de enfermería pre y transoperatorio al paciente sometido a reemplazo valvular aórtico”

Tesina

Para obtener el nivel de Especialista en Cuidado Quirúrgico

Presenta:

Lic. Enf. Angélica Estefanía Rodríguez Rodríguez

Director:

Dr. Edgardo García Rosas



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN

UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
ESPECIALIDAD ENFERMERÍA CLÍNICA AVANZADA
ENFASIS EN CUIDADO QUIRÚRGICO



Título:

“Cuidado de enfermería pre y transoperatorio al paciente sometido a reemplazo valvular aórtico”

Tesina

Para obtener el nivel de Especialista en Cuidado Quirúrgico

Presenta:

Lic. Enf. Angélica Estefanía Rodríguez Rodríguez

Sinodales:

Dra. Verónica Gallegos García
Presidenta

Firma

MCE. Luis Antonio Martínez Gurrión
Secretario

Firma

Dr. Edgardo García Rosas
Vocal

Firma

San Luis Potosí, S.L.P; México

Agosto, 2026

Agradezco

A SECIHTI por brindarme los recursos necesarios para lograr este objetivo.

A mi casa de estudios, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, por la oportunidad de crecer profesionalmente.

A mi director de tesina, Dr Edgardo, gracias por su paciencia, por compartir sus conocimientos, por su guía y ayuda en la realización de este trabajo.

A mis amigas que me acompañaron desde el inicio de este proceso, y a las que conocí durante el mismo, gracias por su amistad y compañía en esta aventura.

A Dios, con infinita gratitud por las bendiciones otorgadas durante este proceso.

A mis papás, Héctor y Angélica, con todo mi amor. Gracias por creer en mí mucho más de lo que yo misma lo hago, por su amor y apoyo incondicional, por cada sacrificio y esfuerzo que han hecho por mí. Porque gracias a ustedes cumplir mis sueños se vuelve más fácil.

A mi hermano Emmanuel, mi Má, Mario, Pepe, Sergio, Rocío, Lulu, Levi, Yurem, Jordan y Maya. Mi increíble familia. Gracias por su apoyo en cada paso que doy.

Y a mi Pá, que, aunque no está físicamente sé que me acompaña y celebra conmigo este logro.

RESUMEN

Introducción: Las enfermedades cardiovasculares son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en México, destacando la estenosis aórtica como una valvulopatía frecuente que requiere tratamiento quirúrgico. Este procedimiento implica el uso de circulación extracorpórea, técnica que sustituye temporalmente las funciones cardíaca y pulmonar. En este contexto, el papel del profesional de enfermería es esencial para garantizar la seguridad del paciente durante el periodo perioperatorio, y con mayor énfasis durante el despinzamiento aórtico. **Objetivo:** Desarrollar el proceso de atención de enfermería con uso de la taxonomía NANDA-NIC-NOC bajo el modelo Bifocal de Lynda Carpenito para una persona sometida a circulación extracorpórea por reemplazo de válvula aórtica durante el periodo pre y transoperatorio. **Metodología:** Se realizó una investigación documental mediante una revisión bibliográfica sistemática de literatura científica en bases de datos especializadas utilizando descriptores en ciencias de la salud. Bajo el marco conceptual del Modelo Bifocal de Carpenito y la valoración por patrones funcionales de Marjory Gordon, se integraron intervenciones autónomas y de colaboración. **Resultados:** A partir de la valoración por patrones funcionales se desarrolla un Proceso de Atención de Enfermería bajo el Modelo Bifocal de Lynda Carpenito, priorizando el diagnóstico de enfermería “Riesgo de disminución del gasto cardíaco” y así mismo, se realizó una propuesta de valoración focalizada, misma que integra factores de riesgo pre y trans-quirúrgicos asociados a la aparición de arritmias durante el despinzamiento aórtico. **Conclusiones:** La aplicación del Proceso de Atención de Enfermería mediante la valoración por patrones funcionales de Marjory Gordon y bajo el Modelo Bifocal de Lynda Carpenito permitió establecer diagnósticos e intervenciones autónomas y de colaboración durante el despinzamiento aórtico.

Palabras clave: circulación extracorpórea, valvulopatía, proceso de atención de enfermería

ABSTRACT

Introduction: Cardiovascular diseases are one of the leading causes of morbidity and mortality in Mexico, with aortic stenosis standing out as a frequent valvular disease that requires surgical treatment. This procedure involves the use of cardiopulmonary bypass, a technique that temporarily replaces cardiac and pulmonary functions. In this context, the role of the nursing professional is essential to ensure patient safety during the perioperative period, with greater emphasis during aortic cross-clamp removal. **Objective:** To develop the Nursing Care Process using the NANDA-I, NIC, and NOC taxonomy under Lynda Carpenito's Bifocal Model for a person undergoing cardiopulmonary bypass for aortic valve replacement during the preoperative and intraoperative periods. **Methodology:** A documentary research study was conducted through a systematic literature review of scientific literature in specialized databases using Health Sciences Descriptors (DeCS). Under the conceptual framework of Carpenito's Bifocal Model and the assessment based on Marjory Gordon's Functional Health Patterns, independent and collaborative interventions were integrated. **Results:** Based on the assessment of Functional Health Patterns, a Nursing Care Process was developed under Lynda Carpenito's Bifocal Model, prioritizing the nursing diagnosis "Risk for Decreased Cardiac Output." Likewise, a proposal for a focused assessment was developed, integrating preoperative and intraoperative risk factors associated with the occurrence of arrhythmias during aortic cross-clamp removal. **Conclusions:** The implementation of the Nursing Care Process through the assessment based on Marjory Gordon's Functional Health Patterns and under Lynda Carpenito's Bifocal Model made it possible to establish independent and collaborative nursing diagnoses and interventions during aortic cross-clamp removal.

Keywords: cardiopulmonary bypass, valvular disease, nursing care process.

INDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
3	OBJETIVOS	5
3.1	General:	5
3.2	Específicos:	5
4	METODOLOGÍA	6
5	MARCO TEORICO	7
5.1	Anatomía cardiaca	7
5.1.1	Capas de la pared miocárdica	8
5.1.2	Cámaras cardiacas	8
5.1.3	Aurícula derecha	9
5.1.4	Ventrículo derecho	9
5.1.5	Aurícula izquierda	10
5.1.6	Ventrículo izquierdo	10
5.2	Válvulas cardiacas	10
5.3	Fisiología cardiaca	11
5.3.1	Potencial de acción	11
5.4	Ciclo cardiaco	12
5.4.1	Gasto cardiaco	13
5.4.2	Precarga	13
5.4.3	Postcarga	14
5.4.4	Contractibilidad	14
5.5	Valvulopatías	15
5.5.1	Signos y síntomas	15
5.5.2	Pruebas diagnósticas	16
5.5.3	Complicaciones	17
5.5.4	Tratamiento	17
5.6	Técnica quirúrgica de reemplazo de válvula aortica	19

5.7	Circulación extracorpórea	21
5.7.1	Temperatura corporal durante la circulación extracorpórea	22
5.7.2	Protección miocárdica.....	22
5.8	Técnica de canulización.....	23
5.9	Arritmias cardíacas.....	25
5.9.1	Fibrilación ventricular	25
5.10	Proceso de atención de enfermería	27
5.10.1	Valoración	28
5.11	Modelo Bifocal de Problemas Clínicos de Carpenito	33
6	Resultados.....	34
6.1	Caso clínico	34
6.1.1	Valoración	34
6.1.2	Diagnósticos de enfermería	38
6.1.3	Plan de cuidado de enfermería bajo modelo bifocal	41
6.1.4	Intervenciones de enfermería	42
6.2	Propuesta de valoración focalizada	49
6.2.1	Fundamentación de criterios seleccionados para valoración focalizada.....	50
7	CONCLUSIÓN.....	56
8	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	57

1 INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares representan una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el mundo y en México. Entre estas se encuentran las valvulopatías cardíacas, mismas que han adquirido gran relevancia debido al incremento en su prevalencia, especialmente en adultos mayores, una de las valvulopatías cardíacas más comunes es la estenosis aortica.

Estas patologías afectan la función normal del corazón, y en la mayoría de los casos, requieren tratamiento quirúrgico para preservar la vida y mejorar la calidad del paciente. En este contexto, el reemplazo de válvula aórtica se ha establecido como una de las intervenciones más frecuentes en cirugía cardiovascular, y su realización implica procedimientos complejos.

Para llevar a cabo este tipo de cirugías, es indispensable el uso de la circulación extracorpórea, técnica que sustituye temporalmente las funciones cardíaca y pulmonar, permitiendo operar en un campo libre de sangre y movimiento. Sin embargo, esta técnica no está exenta de riesgos, pues genera cambios fisiológicos importantes y puede desencadenar complicaciones que comprometen la estabilidad del paciente. En este contexto, el papel del profesional de enfermería es fundamental, ya que su intervención garantiza la continuidad del cuidado, la prevención de riesgos y la recuperación óptima del paciente durante el periodo perioperatorio.

El Proceso de Atención de Enfermería se presenta como una herramienta que permite organizar y sistematizar los cuidados, basándose en la identificación de necesidades reales y potenciales del paciente. La aplicación del proceso en pacientes sometidos a reemplazo valvular con circulación extracorpórea contribuye a brindar una atención segura, centrada en la persona y basada en evidencia científica. Además, favorece la toma de decisiones y la priorización de intervenciones que disminuyan complicaciones y mejoren los resultados clínicos.

El objetivo general de este trabajo es elaborar un proceso de atención de enfermería tomando como marco de referencia el Modelo Bifocal de Lynda Carpenito, en un paciente sometido a reemplazo de válvula aórtica con circulación extracorpórea durante el periodo pre y transoperatorio. Se plantean objetivos específicos como describir el funcionamiento de la circulación extracorpórea y la fisiopatología de la insuficiencia cardíaca, realizar una valoración por patrones funcionales de Marjory Gordon, identificar y priorizar diagnósticos de enfermería, y desarrollar el plan de cuidado basados en fundamentos científicos. Así mismo, elaborar una propuesta de valoración focalizada, donde se agrupen datos asociados al riesgo de presentar arritmia durante el despinzamiento aórtico.

Este documento se divide en varias secciones: iniciando con la presentación del marco teórico, que aborda la anatomía y fisiología del corazón, las características de las valvulopatías y la técnica de circulación extracorpórea, así mismo, se expone la metodología empleada para la selección del caso clínico y la aplicación del proceso. Posteriormente se detallan los resultados, que incluyen la valoración del paciente, los diagnósticos de enfermería y las intervenciones propuestas. Finalmente, se exponen las conclusiones, donde se reflexiona sobre la importancia del cuidado enfermero en este tipo de procedimientos y su impacto en la seguridad del paciente.

Se pretende resaltar la relevancia del rol de enfermería quirúrgica antes y durante de la cirugía cardiovascular, a partir de la identificación de las respuestas del paciente ante el procedimiento, y llevando a cabo intervenciones de enfermería quirúrgica de manera autónoma y de colaboración.

2 JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enfermedad cardiovascular es la primera causa de muerte en el mundo y lo ha sido desde hace más de una década. Su prevalencia viene en aumento y con ello el número de pacientes. Por otro lado, la cirugía cardíaca resulta ser el tratamiento estándar para la resolución para casos de enfermedades valvulares y cardiopatía isquémica compleja. (1)(2)

Durante el año 2022 se llevó a cabo un estudio descriptivo en todos los pacientes mayores de 18 años que fueron sometidos a cirugía cardiovascular en el Instituto Nacional Cardiovascular de Lima Perú, donde los resultados arrojan que la cirugía valvular aislada, principalmente el reemplazo de la válvula aórtica o mitral es el procedimiento quirúrgico más frecuente, seguido de cirugía para revascularización. (3)

En este sentido, se destaca que dentro de las complicaciones frecuentes en el periodo transoperatorio de la cirugía cardíaca se encuentran las arritmias, mismas que se presentan en más del 90% de las intervenciones cardíacas. Entre los factores causales, se encuentran alteraciones electrolíticas, agresión quirúrgica directa en el tejido cardíaco y alteraciones secundarias al daño celular isquémico que se produce en el miocardio durante la circulación extracorpórea. (4)

Dentro de las arritmias destaca la fibrilación ventricular tras el pinzamiento aórtico se produce con mayor frecuencia como complicación durante la cirugía cardíaca al retirar el pinzamiento aórtico e iniciar la perfusión miocárdica. La incidencia de la fibrilación ventricular por perfusión varía, oscilando entre el 45 % y el 90 % en los pacientes.

Considerando esto el diagnóstico, la prevención y el tratamiento de las arritmias perioperatorias contribuyen a preservar la estabilidad de la función cardíaca y a reducir las complicaciones perioperatorias.(5)

En este contexto, es de suma importancia desarrollar estrategias que mejoren la seguridad y así mismo, la previsión de complicaciones en los pacientes cardioquirúrgicos, desde el periodo prequirúrgico y durante el trans quirúrgico.(6)

Actualmente, existe un gran número de recomendaciones y guías clínicas con directrices establecidas para la evaluación perioperatoria en pacientes que serán sometidos a una cirugía no cardíaca, estas herramientas permiten valorar riesgos, optimizar las condiciones del paciente y mejorar los resultados quirúrgicos, sin embargo, las recomendaciones específicas son limitadas cuando se trata de una cirugía cardíaca. (7)

Debido a esto resulta indispensable para el personal de enfermería contar con una herramienta que le permita identificar los factores de riesgo presentes en el paciente antes y durante el procedimiento quirúrgico que pueden incrementar el riesgo de presentar arritmias tales como la fibrilación ventricular durante el despinzamiento aórtico en pacientes sometidos a reemplazo de válvula aórtica.

La implementación de una valoración focalizada no solo favorece la detección oportuna de los factores de riesgo, sino que contribuye de manera directa a evitar la omisión de datos relevantes, mismos que pueden llegar a ser cruciales para la toma de decisiones durante el procedimiento quirúrgico y así mismo, a la anticipación de posibles complicaciones.

3 OBJETIVOS

3.1 General:

Desarrollar un plan de cuidados de enfermería, bajo el Modelo Bifocal, aplicado a arritmias durante el despinzamiento aórtico en pacientes sometidos a reemplazo valvular aórtico durante el periodo trans-quirúrgico.

3.2 Específicos:

1. Realizar una propuesta de valoración focalizada de enfermería, bajo del modelo de Marjory Gordon, para el periodo preoperatorio y transoperatorio para la identificación de factores asociados a la arritmia cardíaca durante el despinzamiento.
2. Fundamentar las intervenciones de enfermería a través de la construcción de un marco teórico.
3. Construir un plan de cuidados de enfermería con el modelo bifocal de Lynda Carpenito.

4 METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de investigación de tipo documental mediante una revisión bibliográfica sistemática de literatura científica. Los ejes temáticos abordados incluyeron la cirugía cardíaca, la circulación extracorpórea, los procesos fisiopatológicos durante el despinzamiento aórtico y los mecanismos patológicos de las arritmias. Para la búsqueda de información, se emplearon los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS): “Despinzamiento aórtico”, “Cirugía cardíaca”, “Arritmias” y “Valoración cardiovascular”.

Los criterios de selección delimitaron la búsqueda a literatura publicada entre los años 2020 y 2025, indexada en bases de datos como PubMed, SciELO, Elsevier y Google Académico, así como libros de texto físicos en su última edición y revistas especializadas en cardiología. El propósito de dicha revisión fue determinar los factores pre y transoperatorios que incrementan el riesgo de desarrollar arritmias durante el despinzamiento aórtico.

A partir de los hallazgos obtenidos y bajo el marco conceptual del Modelo Bifocal de Carpenito, se identificó el diagnóstico de enfermería “Riesgo de disminución del gasto cardíaco” mediante la valoración por patrones funcionales de salud, lo que permitió estructurar e integrar intervenciones tanto autónomas como de colaboración. Finalmente, se diseñó una propuesta de valoración focalizada de enfermería aplicable a los periodos pre y transoperatorio, orientada específicamente a la detección de los factores desencadenantes de arritmias cardíacas durante el despinzamiento aórtico.

5 MARCO TEORICO

5.1 Anatomía cardiaca

El corazón es un órgano muscular hueco localizado en la cavidad torácica, en el mediastino anterior, una masa de tejido que se extiende desde el esternón hasta la columna vertebral, desde la primera costilla hasta el diafragma y entre los pulmones, encargado de recibir y bombear la sangre hacia el cuerpo.

Su tamaño varía con la edad, el sexo y la superficie corporal del individuo, aunque puede medir alrededor de 12 cm de largo, 9 cm en su punto más ancho y 6 cm de espesor, en una persona adulta el peso normalmente oscila entre 220-300g.

El corazón se puede imaginar como un cono que yace de lado. El vértice (ápice) está formado por el ventrículo izquierdo (una de las cámaras inferiores del corazón) apoyado sobre el diafragma. Su dirección es anterior, inferior y hacia la izquierda. La base del corazón es su superficie posterior. Está formada por las aurículas, principalmente la izquierda.

Además de la base y la punta, el corazón tiene diferentes caras y bordes. La cara anterior se ubica detrás del esternón y las costillas. La cara inferior es la que se encuentra entre el vértice y el borde derecho, y descansa principalmente sobre el diafragma. El borde derecho se orienta hacia el pulmón derecho y se extiende desde la cara inferior, hasta la base; contacta con el pulmón derecho y se extiende desde la superficie inferior hasta la base.

El borde izquierdo, se orienta hacia el pulmón izquierdo y se extiende desde la base hasta la punta. (8) Se encuentra envuelto por una bolsa serosa; el pericardio, que constituye la capa externa del corazón, es una membrana que rodea y protege el corazón; lo mantiene en su posición en el mediastino y, a la vez, otorga suficiente libertad de movimientos para la contracción. El pericardio se divide en dos partes principales: fibroso y seroso.

El pericardio fibroso es más superficial y está compuesto por tejido conectivo denso, irregular, poco elástico y resistente. El pericardio fibroso evita la distensión excesiva

del corazón. Por otro lado, el pericardio seroso es una membrana más delgada y delicada que forma una doble capa alrededor del corazón: visceral y parietal, entre las cuales existe una pequeña cantidad de líquido lubricante conocido como líquido pericárdico, que permite el deslizamiento entre ellas y los movimientos cardíacos. (8,9)

5.1.1 Capas de la pared miocárdica

La pared miocárdica se divide en tres capas; el epicardio (capa externa), el miocardio (capa media) y el endocardio (capa interna).

- El epicardio le imparte una textura suave a la superficie externa del corazón y contiene vasos sanguíneos y linfáticos que irrigan el miocardio.
- El miocardio es responsable de la acción de bombeo y está compuesto por tejido muscular cardíaco. Representa cerca del 95% de la pared cardíaca.
- La capa más interna, el endocardio es una fina capa de endotelio que se encuentra sobre una capa delgada de tejido conectivo. Minimiza la superficie de fricción cuando la sangre pasa por el corazón y se continua con el endotelio de los grandes vasos que llegan al corazón y salen de este. (8)

5.1.2 Cámaras cardíacas

El corazón se divide en dos mitades gracias a una estructura denominada tabique cardíaco. De cada lado del tabique el corazón se divide en dos cámaras (derecha e izquierda), y a su vez cada lado está dividido en porción superior (aurícula) e inferior (ventrículo).

Las dos aurículas reciben la sangre de los vasos que la traen de regreso al corazón (las venas), mientras que los ventrículos la eyectan desde el corazón hacia los vasos que la distribuyen (las arterias).

En la cara anterior de cada aurícula, se encuentra una estructura semejante a una pequeña bolsa denominada orejuela. Cada orejuela aumenta ligeramente la capacidad de las aurículas, lo que les permite recibir un volumen de sangre mayor.

Además, en la superficie del corazón existe una serie de surcos que contienen vasos coronarios y una cantidad variable de grasa. Cada surco marca el límite externo entre dos cámaras cardíacas. El surco coronario, profundo, rodea casi todo el corazón y limita dos sectores: el auricular y el ventricular. El surco interventricular anterior es una hendidura poco profunda, ubicada en la cara anterior del corazón, que marca el límite entre el ventrículo derecho e izquierdo. Se continua en la cara posterior como surco interventricular posterior y delimita ambos ventrículos en la parte posterior del corazón. (8)

5.1.3 Aurícula derecha

La aurícula derecha forma la cara anterior del corazón y recibe sangre de tres venas: la cava superior, la cava inferior y el seno coronario. Las paredes de la aurícula derecha tienen un espesor promedio de 2 a 3mm. La pared interna de la pared posterior es lisa; la parte interna de la pared posterior es trabeculada, debido a la presencia de crestas musculares denominadas músculos pectíneos, que también se extienden dentro de la orejuela.

Entre la aurícula derecha y la izquierda se encuentra un tabique delgado, denominado tabique interauricular. Una formación anatómica importante de este tabique es la fosa oval.

La sangre pasa desde la aurícula derecha hacia el ventrículo derecho a través de una válvula, la válvula tricúspide, que posee tres valvas o cúspides. También se denomina válvula auriculoventricular derecha. (8)

5.1.4 Ventrículo derecho

Tiene una pared de 4-5 mm y forma la mayor parte de la cara anterior del corazón. En su interior contiene una serie de relieves constituidos por haces de fibras musculares cardíacas denominadas trabéculas carnosas. Algunas de estas trabéculas contienen fibras que forman parte del sistema de conducción del corazón.

Las cúspides o valvas de la válvula tricúspide se conectan mediante cuerdas de apariencia tendinosa, las cuerdas tendinosas, que a su vez conectan con trabéculas cónicas denominadas músculos papilares.

El ventrículo derecho se encuentra separado del izquierdo por el tabique interventricular. La sangre pasa desde el ventrículo derecho, a través de la válvula pulmonar, hacia una gran arteria, el tronco pulmonar, que se divide en las arterias pulmonares derecha e izquierda que transportan la sangre hacia los pulmones. (8)

5.1.5 Aurícula izquierda

La aurícula izquierda forma la mayor parte de la base del corazón. Recibe sangre proveniente de los pulmones por medio de las cuatro venas pulmonares. Al igual que la aurícula derecha, su pared posterior es lisa, debido a que los músculos pectíneos están confinados a la orejuela izquierda. La sangre pasa desde la aurícula izquierda hacia el ventrículo izquierdo a través de la válvula mitral que, posee dos valvas o cúspides. (8)

5.1.6 Ventrículo izquierdo

Tiene la pared más gruesa de las cuatro cámaras y forma el vértice o ápice del corazón. Al igual que el ventrículo derecho, contiene trabéculas carnosas y cuerdas tendinosas que conectan las valvas de la válvula mitral con los músculos papilares. La sangre pasa desde el ventrículo izquierdo, a través de la válvula aórtica, hacia la aorta ascendente. Parte de la sangre de la aorta ascendente se dirige hacia las arterias coronarias, que nacen de ella e irrigan el corazón. El resto de la sangre sigue su trayecto a través de del arco aórtico y de la aorta descendente. Las ramas del arco aórtico y de la aorta descendente transportan la sangre hacia todo el organismo. (8)

5.2 Válvulas cardíacas

Las válvulas cardíacas son estructuras cardíacas que aseguran el flujo sanguíneo unidireccional durante el ciclo cardíaco. (10)

De acuerdo con su morfología, existen dos tipos de válvulas en el corazón: las valvas atrioventriculares y las valvas semilunares.

El corazón se divide en cuatro cavidades, dos atrios (uno derecho y otro izquierdo) y dos ventrículos (uno derecho y otro izquierdo). Las valvas atrioventriculares están ubicadas entre los atrios y sus respectivos ventrículos. Durante la contracción (sístole) ventricular, estas valvas se cierran, impidiendo que la sangre retorne a los atrios. Enseguida, durante la relajación o diástole ventricular, estas se abren, permitiendo que la sangre fluya de los atrios en dirección a los ventrículos. Las valvas tricúspide y mitral son valvas atrioventriculares.

Por su parte, las valvas semilunares se encuentran entre el corazón y las circulaciones pulmonar y sistémica. Estas estructuras impiden que la sangre retorne a los ventrículos después de salir del corazón en dirección a los pulmones o a los demás órganos del cuerpo. Las valvas pulmonar y aórtica son valvas semilunares.
(8)

5.3 Fisiología cardíaca

La fisiología celular del corazón es compleja. Se dividirá en dos secciones: el potencial de acción, que es único en el corazón y diferente de otros potenciales de acción en el cuerpo, y la electrofisiología.

5.3.1 Potencial de acción

El potencial de acción es el mecanismo electrofisiológico que permite la contracción coordinada del músculo cardíaco. Se divide en cinco fases que involucran el flujo de iones como sodio, potasio y calcio a través de canales específicos en la membrana celular.

Se compone de 5 fases:

Fase 0. Despolarización rápida. Cuando se estimula eléctricamente la membrana celular, se abren canales de sodio dependientes de voltaje que introducen sodio en la célula, invirtiéndose la carga de la membrana (potencial positivo).

Fase 1. Repolarización lenta. Cuando la membrana plasmática (sarcolema) se despolariza, se cierran los canales de sodio y se abren canales de potasio, que expulsan potasio al exterior produciendo una repolarización de la membrana.

Fase 2. Meseta. Se abren canales lentos de calcio que introducen calcio en la célula, lo que contrarresta la salida de potasio y el potencial transmembrana permanece estable. En la fase de meseta se producen la contracción de los cardiomiocitos.

Fase 3. Repolarización rápida. Por salida masiva de potasio al exterior celular, y descenso marcado en el flujo de entrada de calcio, retornando así la célula a su estado de reposo. Tras esta fase las células suelen ser refractarias a los estímulos despolarizantes normales. El periodo refractario absoluto es el intervalo mínimo entre dos estímulos máximos que generarán un potencial de acción. El periodo refractario relativo es el tiempo adicional después del periodo refractario absoluto en el que un estímulo máximo (pero no uno de intensidad normal) produce una despolarización (arritmias).

Fase 4. En los cardiomiocitos esta es la fase de reposo. En las células marcapaso se produce una despolarización espontánea lenta sin necesidad de estímulo externo, causada por la entrada de sodio a través de los canales. Cuando la despolarización espontánea de la fase 4 alcanza el potencial umbral (-60 mV), se desencadena la despolarización rápida y todo el potencial de acción.(11)

5.4 Ciclo cardíaco

El ciclo cardíaco consiste en una serie de cambios de presión dentro del corazón. Estos cambios provocan el movimiento de la sangre a través de las diferentes cavidades cardíacas y del cuerpo en general. Dichos cambios se originan como alteraciones electroquímicas conductivas en el miocardio, que dan lugar a la contracción concéntrica del músculo cardíaco. (12)

El flujo sanguíneo a través del sistema cardiovascular se puede dividir en dos sistemas: los pulmones y el resto del cuerpo. El lado derecho del corazón se encarga de tomar la sangre desoxigenada del cuerpo a través de la vena cava

inferior y la vena cava superior y enviarla a los pulmones a través de la arteria pulmonar para que se oxigene.

El lado izquierdo del corazón recibe sangre oxigenada de los pulmones a través de las venas pulmonares y la bombea a los tejidos de todo el cuerpo mediante la aorta. Debido a que la presión sanguínea en la vasculatura pulmonar es menor que en la aorta, el lado derecho del corazón presenta un sistema de presión significativamente menor que el lado izquierdo. (13)

5.4.1 Gasto cardiaco

El gasto cardíaco (GC) es la cantidad de sangre que bombea el corazón por minuto y es el mecanismo mediante el cual la sangre circula por el cuerpo, especialmente al cerebro y otros órganos vitales. (14)

Dicho de otra manera, corresponde al volumen de sangre eyectado desde el corazón cada minuto, y es un determinante fundamental del transporte de O₂ a los tejidos. (15)

$$GC = \text{volumen sistólico (VS)} \times \text{frecuencia cardíaca (FC)} (16)$$

Los tres factores principales que influyen directamente en el volumen sistólico son: precarga, poscarga y contractibilidad. (17)

5.4.2 Precarga

La precarga es el principal determinante de la presión ventricular al final de la diástole o presión de llenado(15)

Es la longitud de la miofibrilla en reposo inmediatamente antes de la contracción ventricular. En el corazón intacto está representada por el volumen diastólico que en condiciones normales genera la fuerza que aumenta la longitud de la fibra antes de la contracción. (18)

5.4.3 Postcarga

La postcarga es la fuerza que se opone a la contracción miocárdica(15). Se define como la fuerza por unidad de área sectorial que se opone a la contracción ventricular durante el vaciamiento del corazón hacia los grandes vasos.(18)

5.4.4 Contractibilidad

La contractilidad se define como la capacidad intrínseca de la fibra miocárdica de acortarse independientemente de la precarga y de la postcarga. Por lo tanto, dadas unas condiciones determinadas de éstas últimas, la contractilidad reflejaría la influencia del resto de factores que afectan a la interacción entre las proteínas contráctiles. Se ve influida por las concentraciones de calcio intracelular, sistema nervioso autónomo, cambios humorales y agentes farmacológicos. (15)

5.5 Valvulopatías

Las válvulas cardíacas son estructuras que aseguran que el flujo sanguíneo sea en un solo sentido, esto cumpliendo la función de que la circulación de la sangre tenga lugar siguiendo el recorrido adecuado; sin embargo, cuando las válvulas no funcionan correctamente, estamos hablando de una valvulopatía.

Una valvulopatía se puede definir como cualquier alteración patológica de una válvula, dicho de otra manera, es un fallo en el funcionamiento de cualquiera de las válvulas cardíacas. (19)

Tipos de valvulopatías

De manera general se pueden clasificar en tres grupos dependiendo del tipo de daño que presente la válvula:

Estenosis

Se describe como una abertura de una de las válvulas que es demasiado estrecha, lo que dificulta el paso de la sangre a través de la válvula, lo que se traduce en un mayor esfuerzo cardíaco para bombear suficiente sangre al organismo.

Regurgitación

Se presenta cuando una de las válvulas cardíacas no realiza un cierre hermético, provocando que la sangre regrese en lugar de fluir hacia adelante

Atresia

Puede estar presente desde el nacimiento, y también se puede conocer como cardiopatía congénita, ocurre cuando una válvula cardíaca no tiene una correcta apertura. Se forma una pieza sólida de tejido en la cámara afectada del corazón, lo que ocasiona un bloqueo del flujo de sangre. (20)

5.5.1 Signos y síntomas

Los síntomas de las valvulopatías varían dependiendo de cuál sea la válvula afectada y del nivel de gravedad del daño en ellas, en ocasiones los pacientes

pueden no presentar síntomas, o, por otro lado, presentarlos de manera intermitente, por lo que al inicio de los síntomas se pudieran confundir.

Algunos de los síntomas que se pueden presentar ante una enfermedad de las válvulas cardíacas son:

- Problemas respiratorios (Taquipnea, disnea de esfuerzo o en reposo)
- Dolor torácico (angina)
- Mareos
- Sensación de fatiga
- Taquicardia
- A la exploración física, soplo cardíaco
- Sincope
- Edema (21)

5.5.2 Pruebas diagnósticas

Además del examen físico y detección de signos y síntomas el diagnóstico de las valvulopatías se debe complementar con otras pruebas diagnósticas.

La herramienta fundamental para el diagnóstico de la enfermedad valvular es el ecocardiograma transtorácico, este estudio ecocardiográfico es eficaz para indicar el grado de severidad y el mecanismo de la valvulopatía, así como proporcionar datos estructurales de las válvulas. (22)

Por otro lado, el electrocardiograma también forma parte de las pruebas diagnósticas, pues permite verificar si el ritmo cardíaco es normal.

Así mismo, en caso de que el paciente sea candidato a procedimiento quirúrgico ya sea para reparación o reemplazo de las válvulas, antes de la cirugía se realiza un cateterismo cardíaco para comprobar si existe patología de las arterias coronarias.

Se realiza a todos los pacientes mayores de 40 años, en función de la presencia o no de factores de riesgo cardiovascular, como son: edad, sexo, tabaquismo, sedentarismo, obesidad, hipertensión arterial, diabetes, isquemia cardíaca. (23)

5.5.3 Complicaciones

Las valvulopatías son patologías progresivas, que si no se tratan pueden provocar complicaciones como:

- Síndrome de dificultad respiratoria aguda
- Arritmias
- Endocarditis
- Insuficiencia cardiaca
- Hipertensión pulmonar
- Expansión, abultamiento o desgarro de la aorta

5.5.4 Tratamiento

El tratamiento de las valvulopatías en fases tempranas y cuando los síntomas aparecen, es solo de tipo farmacológico, aunque de acuerdo con los hallazgos ecocardiográficos y los signos clínicos presentes en el paciente se puede sugerir tratamiento quirúrgico.

5.5.4.1 Tratamiento farmacológico

No hay tratamiento farmacológico que sea capaz de revertir o sanar las válvulas dañadas, el objetivo de la medicación es minimizar la evolución, controlar los síntomas derivados y así mismo, preservar la función cardiaca.

El tratamiento consiste en:

- Antihipertensivos
- Diuréticos
- Anticoagulantes(24)

5.5.4.2 Tratamiento quirúrgico

Va encaminado a reparar la válvula dañada o a reemplazarla en su totalidad, para indicar el tratamiento quirúrgico en cualquier enfermedad valvular se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Se debe tener importante repercusión hemodinámica

2. Conocer la historia natural de la enfermedad valvular en cuestión y saber si la realización del procedimiento mejora considerablemente la calidad de vida del paciente y/o sobrevida
3. Riesgo quirúrgico a la que el paciente será sometido y si el beneficio que se obtendrá es mayor que este.
4. Se deberá conocer la respuesta de la función ventricular a la sobrecarga hemodinámica impuesta por la lesión valvular, la cual permitirá determinar si el tratamiento quirúrgico es benéfico o no. (25)

Al estar indicado el tratamiento quirúrgico siempre se opta por reparar las válvulas cardíacas en lugar de reemplazarlas, esto para preservar la función cardíaca y evitar complicaciones asociadas al uso de prótesis artificiales, en este caso, el procedimiento a seguir es eliminar el segmento dañado de la válvula que no funciona correctamente y luego afrontar los bordes, después se refuerza el anillo alrededor de la válvula mediante la implantación de un anillo artificial.

Por otro lado, patologías valvulares como la estenosis o válvulas calcificadas, no son aptas para reparación por lo que el procedimiento a seguir es el reemplazo completo de las mismas, en este caso se utilizan diferentes tipos de prótesis:

- Biológicas: Realizadas a partir de tejidos, no requieren tratamiento anticoagulante, y presentan una durabilidad limitada, preferibles para pacientes de edad avanzada o con contraindicaciones para anticoagulación.
- Mecánicas: Realizadas con titanio y carbono en su mayoría, requieren tomar anticoagulantes por tiempo indefinido, sin este tratamiento presentan riesgo de presentar embolias. (26)

5.6 Técnica quirúrgica de reemplazo de válvula aortica

La técnica quirúrgica de reemplazo de la válvula aórtica implica las siguientes actividades, ejecutadas por el médico, pero que el profesional de enfermería quirúrgico debe conocer para preparar los materiales necesarios.

1. Apertura esternal, canulación aortica y venosa con cava única, drenaje de ventrículo izquierdo con una cánula de aspiración introducida por vena pulmonar superior derecha.
2. Circulación extracorpórea con hipotermia moderada y clampeo de aorta lo más distal posible del anillo
3. Cardioplejia sanguínea fría
4. Apertura de la aorta a 1.5 cm aproximadamente de la salida de la coronaria derecha en sentido transversal.
5. Se tracciona el borde superior de la aortotomía con un punto de seda para mejor visualización de la válvula.
6. Resección de las valvas aorticas dejando 1mm de tejido sobre las comisuras
7. Se colocan suturas de ticon 2/0 con parche de teflón por el anillo aórtico supra-anular y se dejan en el ordenador de suturas. Se alternan puntos de distinto color para facilitar su identificación
8. Se comienza pasando las suturas desde la valva coronaria derecha y se avanza en sentido contrario a las manecillas del reloj.
9. Luego de medir el anillo se coloca la válvula más grande que entre sin dificultad pasando los puntos por el anillo valvular protésico, se descende la prótesis y se anudan los hilos en el mismo orden en que fueron colocados. Esto obedece a que de no descender bien la prótesis se pueden colocar puntos trans-aórticos en la zona de la valva no coronaria.
10. Durante este proceso se lava abundantemente con solución fisiológica hasta que se tenga la seguridad que el campo está libre de partículas.

11. Si se decide por utilizar una sutura continua se colocan surgets de polipropileno, uno por comisura y se desciende la válvula con precaución que las suturas estén firmes sin dejar espacios entre el anillo valvular y la pollera de la prótesis.
12. Cierre de la aortotomía con surget de prolene mientras se inicia reperfusión de sangre normo-térmica por el seno venoso. En el cierre de la aortotomía siempre el borde inferior debe quedar por debajo del superior
13. Se realiza purgado de las cavidades con un abocath fenestrado que se introduce en el sitio de la punción de la cardioplejía.
14. Al finalizar el purgado se retira y cierra con prolene.

5.7 Circulación extracorpórea

Es una técnica que permite la sustitución temporal de las funciones cardíaca y pulmonar durante procedimientos quirúrgicos complejos. La máquina de circulación extracorpórea desvía la sangre venosa del paciente, la oxigena y filtra, y luego la devuelve al sistema arterial, asegurando así la perfusión continua de los órganos vitales mientras el corazón está parado. Implica varias funciones críticas para apoyar el sistema cardiovascular del paciente durante los procedimientos quirúrgicos donde es necesario parar el corazón. (27)

Este proceso facilita el vaciado del corazón mediante el drenaje de sangre a través de cánulas venosas, lo que permite operar en un campo sin sangre. Posteriormente, la sangre se oxigena fuera del cuerpo mediante oxigenadores de bomba, que sustituyen temporalmente la función pulmonar en la oxigenación. Además, incluye mecanismos para ajustar la composición química de la sangre y los niveles de electrolitos mediante un depósito y regula su temperatura mediante un intercambiador de calor.

Posteriormente devuelve la sangre oxigenada a la circulación del paciente a través de cánulas arteriales, lo que garantiza la perfusión continua de los órganos vitales.(27)

De forma general, la circulación extracorpórea cumple 3 grandes funciones:

Respiración, circulación y regulación de la temperatura.

A diferencia de la circulación propia del cuerpo, la sangre impulsada por la bomba no tiene un flujo pulsátil sino continuo, es decir, que la presión es constante debido a la ausencia de contracción ventricular. (28)

5.7.1 Temperatura corporal durante la circulación extracorpórea

La variable temperatura es muy importante en la cirugía cardíaca; la razón es la relación directa que la temperatura guarda con el consumo metabólico. Por cada grado que baja la temperatura corporal ocurre un descenso de aproximadamente 5-7% en el consumo de oxígeno. Debido a que la CEC impacta directamente en el gasto cardíaco, esto es de vital importancia para preservar los tejidos.

Se denomina hipotermia profunda a una temperatura menor de 20 grados centígrados. Esto permite tiempos de isquemia seguros que pueden alcanzar los 45 minutos.(29)

5.7.2 Protección miocárdica

La protección miocárdica es un aspecto crucial de la cirugía cardíaca, cuyo objetivo es preservar el músculo cardíaco durante periodos de isquemia, como los que se producen durante la circulación extracorpórea (30)

La solución cardiopléjica se aplica a las arterias coronarias y provoca un paro cardíaco electromecánico, lo que permite a los cirujanos cardíacos realizar la cirugía en un campo quirúrgico sin sangre. La administración de cardioplejía puede ser anterógrada, retrógrada o ambas. La cardioplejía anterógrada implica una aplicación que sigue las rutas anatómicas y la circulación coronaria normal mediante la inserción en la aorta proximal. Por otro lado, la perfusión retrógrada se realiza mediante la intubación directa del seno coronario y está indicada en pacientes con insuficiencia aórtica grave y estenosis coronaria grave. La perfusión retrógrada se sugiere para pacientes con miocardio hipertrófico y cardiopatía coronaria grave, ya que las aplicaciones anterógradas no proporcionan una perfusión miocárdica adecuada.(31)

5.8 Técnica de canulización

Abordaje por esternotomía	
Cirujano	Enfermera quirúrgica
1. Incisión en línea medio esternal. De orquilla esternal a apéndice xifoides	Primer bisturí.
2. Profundización de tejidos (piel, tejido subcutáneo, fascia superficial, musculo pectoral mayor, periostio esternal, esternón, mediastino anterior, pericardio)	Mantener electrocauterio al alcance, y limpio.
3. Se realiza esternotomía	Sierra esternal, para corte de hueso en línea media. Periostomo, elevador de periostio para separar periostio antes de serrar.
4. Hemostasia de esternón	Cera para hueso para hemostasia de medula Electrocauterio para periostio
5. Colocación de separador automático	Separador Finochietto, con compresas para protección de ángulos.
6. Incisión de pericardio	Proporcionar segundo bisturí (#15,11), tijeras Metzenbaum, pinzas de disección.
7. Marsupialización de pericardio	A preferencia de cirujano: Seda/polipropileno 2-0/1-0
8. Colocación de jaretas y torniquetes Cavidades derechas 2 en aorta descendente 1 en raíz de la aorta 1 en orejuela de aurícula derecha 1 en vena cava inferior Cavidades izquierdas 2 en aorta ascendente 1 en la raíz de la aorta 1 en la orejuela de la aurícula derecha	Sutura en portaagujas vascular (seda/prolene 2-0) Torniquete Tijera Pinza Kelly

d. 1 en vena pulmonar superior derecha	
9. Heparinización directa Se hepariniza en orejuela derecha Antes de iniciar la derivación, se administra una dosis específica de heparina intravenosa (300 unidades/kg)	Jeringa cargada con la dosis exacta, lista para infiltrar (sin burbujas de aire)
Canulación	
1. Cánula arterial	Pinza de disección, tijera Metzenbaum o Sims, Bisturí con hoja #15, Cánula con tapón bien colocado, seda libre del 1, (2), pinza de tubo y conector, gasas.
Corte de la línea arterial en su unión con la línea venosa	Tijera Mayo
Conexión a la línea arterial	Compresa
Aseguran cánula arterial	Seda montada en portaagujas y tijera Sims
2. Aguja de cardioplejia	Equipo para paso de solución de cardioplejia, flanera para purgado del equipo, aguja para cardioplejia, pinza kelly o mosquito protegidas, seda libre 1, tijera Sims.
3. Canulación venosa	Pinza de disección, tijera Metzembbaum o Sims, canula con guía o pinza, seda libre 1, conector.
4. Pinzamiento de aorta Entre la cánula arterial y la aguja de cardioplejia. Crucial para la reparación intracardiaca, ya que induce isquemia en el corazón.	Pinza total de aorta
5. Paso de solución de cardioplejia Método de protección miocárdica, consiste en perfundir el corazón con	

una solución para provocar un paro electromecánico, reduciendo así el consumo de oxígeno miocárdico.

Fuente: Elaboración propia basada en Guía de Práctica de Hospital General de México

5.9 Arritmias cardíacas

La arritmia se puede definir como un ritmo cardíaco anormal. El único ritmo cardíaco normal es el ritmo sinusal. Este ritmo se genera a partir de un impulso en el nódulo sinoauricular, que se conduce y se ralentiza al pasar por el nódulo auriculoventricular. Luego se conduce a través del haz de His, a las ramas izquierda y derecha del haz, y finalmente a las fibras de Purkinje. Cualquier desviación de esta vía de conducción produce una arritmia.

Las arritmias se pueden clasificar según diversos criterios. La forma más común de categorizarlas se basa en la velocidad de conducción: bradiarritmia con una frecuencia cardíaca inferior a 60 latidos por minuto y taquiarritmia con una frecuencia cardíaca superior a 100 latidos por minuto.

Los mecanismos implicados en la generación de las arritmias cardíacas se han dividido en dos grandes grupos: alteraciones del automatismo y alteraciones en la conducción. (32)

5.9.1 Fibrilación ventricular

Las arritmias ventriculares son ritmos cardíacos patológicos que se originan en el miocardio ventricular o en el sistema de Purkinje. Este grupo incluye la taquicardia ventricular, la fibrilación ventricular, las contracciones ventriculares prematuras (CVP) y el aleteo ventricular. La fibrilación ventricular está caracterizada por una actividad eléctrica desorganizada dentro del sistema ventricular, que produce una contracción miocárdica descoordinada y el cese del gasto cardíaco.

La fibrilación ventricular se produce por impulsos eléctricos rápidos que se originan en el miocardio ventricular o en el sistema de Purkinje, generando una actividad eléctrica caótica y la pérdida de la coordinación de la contracción miocárdica. Con frecuencia, múltiples factores predisponentes convergen para desencadenar la arritmia. Estos factores de riesgo pueden clasificarse como adquiridos, transitorios o hereditarios.

Centrándonos en los factores de riesgo adquiridos, estos incluyen afecciones agudas o crónicas que dañan el miocardio, la más común es la isquemia miocárdica. Tanto la lesión isquémica crónica como los eventos coronarios agudos pueden precipitar la fibrilación ventricular al causar hipoxia, muerte de miocitos y cicatrización miocárdica, lo que promueve circuitos de reentrada y arritmogénesis ventricular. Otros factores de riesgo adquiridos incluyen hipertensión de larga duración, miocardiopatías y cirugía cardíaca reciente o previa. (33)

5.10 Proceso de atención de enfermería

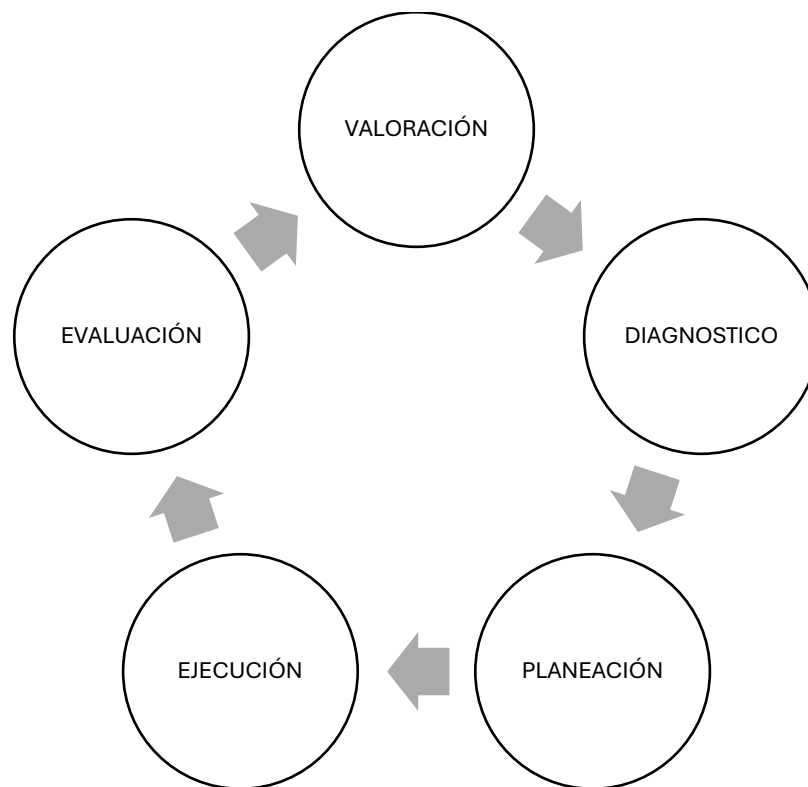
El proceso de atención de enfermería puede definirse como “el sistema de la práctica de Enfermería, en el sentido de que proporciona el mecanismo por el que el profesional de enfermería utiliza sus opiniones, conocimientos y habilidades para diagnosticar y tratar la respuesta del cliente a los problemas reales o potenciales de la salud. (34)

Se considera al proceso de enfermería como la aplicación del método científico, de manera que fundamenta la atención brindada por la enfermería profesional, y es de utilidad para enlazar el conocimiento científico y la investigación del quehacer profesional, se puede considerar un método para relacionar bases científicas con las acciones de los profesionales de enfermería. Este proceso es dinámico y está en constante transformación y actualización.

Se pueden destacar algunas definiciones dadas por autoras de los primeros libros de proceso de atención de enfermería, por mencionar algunas: Phaneuf señala que “es un instrumento que ayuda a la enfermería a trabajar de manera sistemática y a actuar como profesionales”. Por otro lado, Alfaro lo considera como un “método organizado para administrar el cuidado de enfermería, un modelo de pensamiento crítico que promueve un nivel competente de cuidados”. Con estos aportes Andrade lo definió como “Método sistemático y organizado con base en la solución de problemas, para administrar cuidados de enfermería derivados de la identificación de respuestas reales y potenciales del individuo, familia y comunidad”.

El proceso de enfermería se caracteriza por ser sistemático, debido a que se realiza secuencialmente, de una forma cíclica, periódica, organizada, controlada, porque parte de un inicio que es la obtención de información por medio de la valoración, luego pasa por las etapas diagnóstica, de planeación y de ejecución y termina siempre con la evaluación. También es un proceso dinámico, puesto que las necesidades de cuidado de las personas son cambiantes, mejoran, empeoran, aumentan, disminuyen, dependiendo del contexto, de la situación de salud-enfermedad, del tipo de necesidad, lo que lleva a que se construyan varios procesos de enfermería.

Fig. No 1. Etapas del proceso de enfermería



Fuente: Elaboración propia basado en Fundamentos de Enfermería

5.10.1 Valoración

Es la primera etapa del proceso de atención de enfermería, durante esta etapa se busca obtener datos significativos del estado de salud de una persona, no solo de datos fisiológicos, sino también de los procesos vitales que implican consideraciones psicológicas, socioculturales, de desarrollo y espirituales.

Se define como el proceso sistemático y organizado de búsqueda de información, y así mismo como la identificación de sintomatología en el paciente que permita llegar al diagnóstico de enfermería una vez que estos datos han sido confirmados y organizados. Esta etapa es imprescindible para la toma de decisiones en torno a la práctica de enfermería. Se realiza a partir de técnicas como la observación que se utiliza desde el primer contacto con la persona, la entrevista enfocada hacia las

necesidades de cuidado de enfermería que permite el acercamiento con la persona, al igual que el intercambio de experiencias y, el examen físico cefalocaudal basado en los métodos de inspección, palpación, percusión y auscultación que proporciona información global sobre la situación de salud de la persona, además de datos obtenidos por otras fuentes, principalmente, la historias clínicas, los laboratorios y pruebas diagnósticas.

5.10.1.1 Tipos de valoración

- Inicial o básica: También es llamada como datos de referencia, es sumamente importante ya que se considera el punto de partida para el proceso de atención de enfermería, y para las decisiones que se tomaran en torno al cuidado. Por este motivo, debe ser realizada de manera sistemática, planificada y completa, y obtenida a partir de una guía estructurada con el marco referencial de patrones funcionales.
- Familiar: Es indispensable ver a la familia como una unidad de análisis, esta valoración no pretende particularizar en algún integrante, solo si se llegara a encontrar problemas reales o de riesgo en algún miembro, se vería de manera individual.
- Continuada o focalizada: Solo busca reunir información detallada sobre un solo problema. Este tipo de valoración se puede llegar a realizar solo utilizando preguntas cortas y las más relevantes de cada patrón.
- Urgencia o prioritaria: Es una valoración breve en la que se analizan los patrones, de manera que se identifiquen los que se encuentren disfuncionales, que pueden llegar a poner en peligro la vida.

5.10.1.2 Diagnóstico

La segunda etapa del proceso de atención de enfermería corresponde al diagnóstico, permite llegar a conclusiones e inferencias sobre el estado de salud de la persona, esto a través del análisis del conjunto de datos e información que es recaudada durante el proceso de valoración.

Se entiende como diagnóstico a la emisión de un juicio sintético que determina el estado de una situación.

El diagnóstico de enfermería se puede definir como “un juicio clínico sobre las experiencias/respuestas de una persona, familia o comunidad frente a problemas de salud/procesos vitales, reales o potenciales.

El diagnóstico pretende dar la base para posteriormente elegir las intervenciones de enfermería.

Las fases del diagnóstico son cuatro:

- Razonamiento diagnóstico o procesamiento de datos
- Formulación de diagnósticos de enfermería
- Validación o convalidación
- Registro o documentación

Se encuentran tres estados posibles del diagnóstico

- Enfocado en el problema: Respuesta humana no deseada a las condiciones de salud que existen en el momento actual.
- Promoción de la salud: Deseo de aumentar el bienestar y actualizar el potencial para la salud que existe en el momento actual.
- Riesgo: Vulnerabilidad para desarrollar en el futuro una respuesta humana indeseable a las condiciones de salud.

5.10.1.3 Planeación

Consiste en la determinación de intervenciones conducentes a prevenir, reducir, controlar, corregir o eliminar los problemas identificados con base a los diagnósticos de enfermería, en esta etapa se establece la priorización de los diagnósticos de enfermería, se determinan los objetivos y así mismo las intervenciones a realizar.

De este modo, las intervenciones de enfermería se seleccionan posterior a haber establecido los resultados esperados. Se definen como acciones encaminadas a

ayudar a la persona a progresar del estado actual de salud al que se busca lograr y se describe en los objetivos y es medible a través de los resultados esperados.

Las intervenciones de enfermería se pueden dividir en tres grupos:

- Intervenciones independientes: Iniciadas por el profesional de enfermería para atender las necesidades del paciente, son acciones que se realizan de manera autónoma basadas en un fundamento científico y no requiere la orden de ningún otro profesional de la salud.
- Intervenciones dependientes: Son aquellas que están indicadas por un médico, se basan solo en la respuesta fisiopatológica del diagnóstico médico, aunque son realizadas por el personal de enfermería la prescripción viene de otro profesional de salud.
- Intervenciones interdependientes: Son actividades en las que se requiere de conocimientos y actividades de manera interdisciplinaria, representan acciones que se realizan por el personal de enfermería junto con otros miembros del equipo de salud.

5.10.1.4 Ejecución

Esta etapa consiste en la resolución de los problemas identificados a través de las intervenciones, y tiene como objetivo el cuidado de la persona en todas sus dimensiones.

Inicia cuando se ha realizado la planeación del plan de cuidados, se debe considerar que esta etapa debe ser flexible, y puede estar susceptible a cambios en el plan de atención con base en la evaluación.

Consta de 3 fases:

- Intervención
- Preparación
- Documentación o registro

Kozier describe 3 tipos de habilidades necesarias para ejecutar las intervenciones de enfermería de manera satisfactoria:

- Habilidades cognitivas: Su importancia radica en que permite al personal de enfermería contar con habilidades como la resolución de problemas, toma de decisiones, pensamiento creativo, las cuales son esenciales para proporcionar un cuidado de enfermería seguro, individualizado, y con base en conocimientos.
- Habilidades interpersonales: Son habilidades de las personas para llevar a cabo el proceso de comunicación e incluye mensajes verbales y no verbales.
- Habilidades técnicas: Son habilidades manuales o psicomotoras, eje central de las intervenciones de enfermería pues además de que requieren conocimientos se necesita cierta destreza para realizar correctamente las intervenciones.

5.10.1.5 Evaluación

Etapas final del proceso, se evalúan las respuestas de las personas a los cuidados proporcionados. Se puede definir como una comparación entre el estado de la salud de la persona y los resultados esperados que se realiza de forma planificada y sistematizada.

Existen 3 subetapas dentro de esta etapa: evaluación del logro de los resultados esperados, revalorar el plan de atención y la satisfacción de la persona sobre el cuidado otorgado.

De otra manera, se puede definir como la comparación planificada y sistematizada entre el estado de salud del paciente y los resultados que se esperaban.

Al evaluar, se emite un juicio sobre un objeto, acción, trabajo, situación o persona, comparándolo con uno o varios criterios. Los dos criterios más importantes que valora la enfermería, en este sentido, son: la eficacia y la efectividad de las actuaciones, Griffith y Christensen (1982).

El proceso de evaluación consta de dos partes:

- Recogida de datos sobre el estado de salud/problema/diagnóstico que queremos evaluar.
- Comparación con los resultados esperados y un juicio sobre la evolución del paciente hacia la consecución de los resultados esperados.(35)

5.11 Modelo Bifocal de Problemas Clínicos de Carpenito

El Modelo Bifocal de práctica clínica fue publicado por Lynda Carpenito. En este modelo, el personal de enfermería tiene el deber de tratar dos tipos de juicios clínicos: los diagnósticos enfermeros y los problemas de colaboración.

Un diagnóstico enfermero es un juicio clínico en relación con una respuesta humana a una afección de salud/proceso vital, y este puede ser aplicado a una persona, familia, grupo o comunidad. A partir de un diagnóstico se realiza la selección de las intervenciones enfermeras para conseguir los resultados mediante los cuales la enfermera tiene responsabilidad.

Por otro lado, los problemas de colaboración son ciertas complicaciones fisiológicas que el personal de enfermería controla para detectar su aparición o cambios en su estado. En este sentido, el personal de enfermería trata los problemas de colaboración con intervenciones prescritas por el médico y así mismo, intervenciones independientes prescritas por enfermería.

Carpenito menciona que las intervenciones de enfermería se clasifican como prescritas por enfermería o por los médicos. Las primeras son las que el personal de enfermería puede legalmente ordenar al resto del equipo. Estas, tratan, previenen y controlan diagnósticos enfermeros y por otro lado, tratan y controlan problemas de colaboración. Las intervenciones prescritas por los médicos son los tratamientos para los problemas de colaboración a los que las enfermeras dan inicio y gestionan. (36)

6 Resultados

6.1 Caso clínico

6.1.1 Valoración

Percepción-Manejo de la salud

Paciente masculino de 44 años, con edad aparente a la cronológica, habitante de la Ciudad de México. Como antecedentes patológicos cuenta con diagnóstico de hipertensión arterial sistémica con 3 años de evolución en tratamiento con enalapril 20 mg VO cada 24 horas, refiere tener apego al tratamiento. Insuficiencia cardiaca de FEVI reducida 29%, en tratamiento con furosemida 20 mg VO cada 24 horas y diltiazem VO 30 mg cada 24 horas. Toxicomanías interrogadas y negadas, refiere consumir alcohol de manera ocasional. Inmunizaciones de COVID-19 con 3 dosis, desconoce última inmunización contra influenza. Hace 20 años fue sometido a intervención quirúrgica para reparación corneal bilateral secundario a estrabismo divergente.

Inicia padecimiento actual hace 3 meses (mayo 2025) con disnea en reposo, dolor precordial, punzante sin irradiaciones, presentando deterioro de la clase funcional de NYHA I a NYHA III, con manifestaciones clínicas como edema en miembros pélvicos de manera bilateral, ortopnea y disnea paroxística nocturna, motivo por el cual acude con médico particular en donde se identifica soplo aórtico; se solicita ecocardiograma transtorácico y cateterismo diagnóstico demostrando estenosis aórtica AHA D1 e insuficiencia aórtica severa. Posterior a esto se decide referir al servicio de cardiología del Hospital General de México, donde se realiza abordaje para insuficiencia aórtica severa; se propone y acepta reemplazo valvular aórtico y colocación de prótesis vascular, programado para el 04 de septiembre del presente año.

Nutricional-Metabólico

Peso actual del paciente: 99 kg. Talla: 175 cm. IMC: 32.3 kg/m². Temperatura: 36.5 °C. Al momento de la valoración se encuentra con 9 horas de ayuno, con vía

periférica permeable instalada en área preoperatoria en miembro superior izquierdo con catéter #18. Miembros torácicos y pélvicos sin presencia de edema.

Paciente se mantiene con infusión de solución Hartmann. Durante la intervención quirúrgica se cuantifica sangrado de 1400 ml. Transfusiones: 2 aféresis plaquetarias. Últimos valores de gasometría arterial: pH: 7.41, PO₂: 76.5, PCO₂: 33.5, lactato: 1.9, HCO₃: 22.3, EB: -3.0.

Estudios de gabinete:

- Hemoglobina: 16.6%
- Hematocrito: 48.8%
- Leucocitos: 4000 mm³
- Plaquetas: 128,000
- Glucosa: 75 mg%
- Urea: 40.1 mg%
- Creatinina: 0.94 mg%
- Ácido úrico: 5.6 mg%
- Sodio: 137.5
- Cloro: 107
- Calcio: 9.9
- Tiempo de protrombina: 11
- TPT: 33.4

Eliminación

Se coloca sonda vesical tipo Foley #16, uresis con características normales no cuantificada. Posteriormente se mantiene con sondaje urinario, diuresis cuantificada con 1410 cc, coloración amarilla ámbar clara. Antes de iniciar cierre por planos anatómicos se coloca sonda mediastinal a derivación.

Actividad-Ejercicio

Signos vitales en área preoperatoria:

- Tensión arterial: 123/74 mmHg

- Frecuencia cardiaca: 105 x1
- Frecuencia respiratoria: 24 x1
- SatO2: 92%

Se observa tórax simétrico, normo expansible. Miembros pélvicos sin presencia de edema. Al ingreso a la sala quirúrgica paciente se coloca en posición de decúbito supino por sí solo. No presenta limitación de movimiento. Posteriormente se inicia colocación de catéter venoso central de 3 lúmenes subclavio derecho por parte de médico anestesiólogo, seguido se coloca línea arterial en arteria radial de miembro superior derecho. Se inicia procedimiento quirúrgico con incisión media esternal desde horquilla esternal hasta apéndice xifoides, se profundiza por planos con electrobisturí hasta esternón, se realiza esternotomía con sierra y posterior hemostasia de cortical, se coloca retractor esternal, se marsupializa pericardio con seda, se procede a colocar 2 jaretas con punto de entrada y salida en aorta a nivel de origen de vasos supra aórticos a cada lado con torniquetes, posteriormente se coloca 1 jareta en aurícula derecha para canulación unicaval, se infiltra heparina intraauricular 30,000 U, se realiza canulación aórtica y posteriormente canulación venosa unicaval, se conectan cánulas a sistema de circulación extracorpórea, se inicia derivación cardiopulmonar, se disecciona aorta de arteria pulmonar y se realiza pinzamiento aórtico.

Se realiza aortotomía, se pasa cardioplegia fría anterógrada cristaloide intracelular. Posteriormente con parada cardiaca, se reseca aorta ascendente 2 cm por encima de anillo aórtico hasta porción proximal de cayado aórtico, se resecan valvas de válvula aórtica las cuales se encuentran engrosadas y se colocan puntos a nivel de anillo aórtico de manera radiada, se realiza despinzamiento aórtico, saliendo a fibrilación ventricular por lo que se realizan 8 descargas (20Jx1-30Jx1-50Jx6), posteriormente se coloca marcapasos epicárdico para soporte, se retira canulación venosa completamente de orejuela derecha con cierre de jareta y se inicia infusión de protamina 360 mg, se realiza retiro de cánula de cardioplegia de la raíz aórtica y se retira cánula aórtica al obtener adecuadas presiones, se revisa hemostasia a través de sitios de anastomosis en aorta, auriculorrafia y sitios de punción vascular,

se refuerza anastomosis proximal y distal, se coloca hemostático en sitio de anastomosis, se cierra con alambre y se prosigue con cierre por planos anatómicos. Durante procedimiento quirúrgico mantiene tensiones arteriales perfusorias con tendencia a la hipertensión. Paciente sale de quirófano bajo ventilación mecánica en modalidad controlado por volumen limitado por flujo, con valores: VT: 530 ml, FR: 16, PEEP: 6, FiO2: 60%.

- Tiempo de circulación extracorpórea: 2 horas
- Tiempo de pinzamiento aórtico: 1 hora 22 minutos

Cognitivo-Perceptual

A su ingreso a quirófano se encuentra consciente, orientado en persona, tiempo y espacio. Sin datos de dolor.

Rol-Relaciones

Jefe de familia, vive con su esposa y 2 hijos. (Fuente secundaria).

Adaptación-Tolerancia al estrés

Al momento de la valoración refiere sentirse angustiado por la intervención quirúrgica y su recuperación, muestra signos de ansiedad (inquietud durante la valoración, voz temblorosa), presenta episodio de llanto.

Valores-Creencias

Religión católica. (Fuente secundaria).

6.1.2 Diagnósticos de enfermería

Agrupamiento de datos	Etiqueta diagnóstica	Valor profesional
• Paciente refiere sentirse angustiado • Signos de ansiedad • Llanto • Taquipnea • Taquicardia	Ansiedad excesiva r/c procedimiento invasivo, situación desconocida m/p angustia, llanto, alteración en el patrón respiratorio y frecuencia cardíaca.	Búsqueda del bienestar
• Defensas secundarias inadecuadas (leucopenia: 4000 mm³) • Procedimiento invasivo	Riesgo de infección f/r leucopenia	Prevención y manejo de las disfunciones
• Paciente sometido a cirugía cardiovascular • Uso de circulación extracorpórea durante el procedimiento	Riesgo de disminución del gasto cardíaco f/r cirugía cardiovascular.	Prevención y manejo de las disfunciones

• Procedimiento quirúrgico prolongado • Paciente se mantendrá inmobilizado durante el procedimiento	Riesgo de lesión postural perioperatoria f/r inmovilización, procedimiento quirúrgico >1 hora	Prevención y manejo de las disfunciones
• Heparinización directa para el uso de circulación extracorpórea	Riesgo de hemorragia excesiva f/r uso de preparaciones farmacológicas	Prevención y manejo de las disfunciones
• Cirugía cardíaca • Riesgo de sangrado	Riesgo de shock f/r procedimiento quirúrgico	Prevención y manejo de las disfunciones
• Hemodilución • Hipotermia	Riesgo de deterioro del equilibrio hidroelectrolítico f/r compromiso de los mecanismos reguladores	Prevención y manejo de las disfunciones
• Cirugía cardíaca con uso de circulación extracorpórea • Tiempo de circulación extracorpórea prolongado	Riesgo de volumen de líquidos excesivo f/r desviaciones que afectan la eliminación de líquidos (compromiso de mecanismos reguladores)	Prevención y manejo de las disfunciones

-
- **Reducción de** Riesgo de deterioro de la Prevención y manejo de perfusión integridad tisular f/f las disfunciones
 - **Uso de CEC** movilización, (flujo no pulsátil) procedimiento quirúrgico
 - **Hipotermia**
 - **Inmovilidad**
-

6.1.3 Plan de cuidado de enfermería bajo modelo bifocal

Plan de cuidado bifocal			
Diagnóstico de enfermería	Criterios de resultado (NOC)	Indicadores	Escala de medición
Código: 00240 Patrón: 4 Actividad-Ejercicio Dominio: 4 Actividad/Reposo Clase: 4 Respuestas cardiovasculares/Pulmonares Etiqueta diagnóstica: Riesgo de disminución del gasto cardiaco Definición: Susceptible de experimentar un volumen sanguíneo insuficiente, bombeado por el corazón, para satisfacer las demandas metabólicas en individuos con afecciones cardiovasculares y/o pulmonares o traumatismos.	[0400] Efectividad de la bomba cardiaca Dominio: 2 Salud fisiológica Clase: E Cardiopulmonar Definición: Adecuación del volumen sanguíneo expulsado del ventrículo izquierdo para apoyar la presión de perfusión sistémica.	[040001] Presión arterial sistólica	1. Desviación grave del rango normal 2. Desviación sustancial del rango normal 3. Desviación moderada del rango normal 4. Desviación leve del rango normal 5. Sin desviación del rango normal
Complicación potencial		[040019] Presión arterial diastólica [040003] Índice cardiaco [040004] Fracción de eyección [040025] Presión venosa central	
Arritmia cardiaca secundaria a reperfusión miocárdica, alteraciones electrolíticas y cambios hemodinámicos posteriores al despinzamiento aórtico.		[040010] Arritmia	1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado 4. Leve 5. Ninguno

6.1.4 Intervenciones de enfermería

Intervenciones de enfermería (NIC)	
[4044] Cuidados cardiacos: agudos Dominio: 2 Fisiológico: complejo Clase: N Manejo de la perfusión tisular	
Actividades	Fundamentación
- Realizar una evaluación exhaustiva del estatus cardíaco, incluida la circulación periférica. - Monitorizar la eficacia de la oxigenoterapia. - Monitorizar los factores determinantes del aporte de oxígeno (p. ej., PaO₂, niveles de hemoglobina y	- Durante la reperfusión se desencadena una respuesta inflamatoria intensa que altera la función cardíaca y disminuye el gasto cardíaco y la perfusión coronaria. Además, el estrés oxidativo y la liberación de radicales libres producen daño endotelial, edema miocárdico y obstrucción microvascular, lo que favorece la isquemia miocárdica y el deterioro de la función cardíaca. - Durante el despinzamiento aórtico pueden presentarse cambios hemodinámicos asociados a desequilibrio entre aporte y consumo de oxígeno, hipoperfusión tisular, alteraciones del gasto cardíaco y deuda de oxígeno perioperatoria, por lo que es necesaria la monitorización de la eficacia de la oxigenoterapia.(37) - La restauración súbita del flujo sanguíneo favorece inestabilidad hemodinámica,

gasto cardíaco), según corresponda. • Monitorizar la función renal (niveles de BUN y Cr), si correspondiera. • Monitorizar los valores de laboratorio de electrolitos que pueden aumentar el riesgo de arritmias (potasio y magnesio séricos), según corresponda. • Vigilar las tendencias de la presión arterial y los parámetros	alteraciones del gasto cardíaco y modificaciones en la perfusión sistémica, lo que puede comprometer el transporte y utilización de oxígeno a nivel tisular. Estas alteraciones se reflejan mediante cambios en parámetros como la PaO₂, saturación venosa de oxígeno, lactato sérico y déficit de base, indicadores utilizados para valorar la presencia de deuda de oxígeno perioperatoria(37) • Durante el despinzamiento aórtico ocurren cambios hemodinámicos y metabólicos secundarios al reperfusión, estos se por hipotensión, disminución transitoria de la resistencia vascular sistémica, acidosis metabólica y liberación de metabolitos acumulados en los tejidos isquémicos. Estos cambios pueden comprometer la perfusión renal y favorecer el desarrollo de lesión renal aguda intraoperatoria. Asimismo, la reperfusión se asocia con alteraciones electrolíticas como hiperpotasemia e hipocalcemia, las cuales incrementan la inestabilidad eléctrica miocárdica y el riesgo de arritmias.(38) • La respuesta hemodinámica primaria a la despinzadura de la aorta es una hipotensión significativa debido a la
---	--

hemodinámicos, si están disponibles (presión venosa central y presión capilar pulmonar/de enclavamiento de la arteria pulmonar). • Evitar calentar o enfriar en exceso al paciente.	disminución de la poscarga, la vasodilatación periférica inducida por hipoxia y una liberación marcada de metabolitos vasodilatadores y depresores miocárdicos desde áreas distales a la pinza. (39) • Las alteraciones extremas de la temperatura corporal pueden afectar significativamente la estabilidad hemodinámica, metabólica y eléctrica del paciente. La diferencia entre las temperaturas de la sangre que fluye desde y hacia el paciente no debe exceder los 10 °C. En segundo lugar, el proceso de enfriamiento debe durar al menos 30 minutos. Un acortamiento excesivo de este tiempo produce cambios rápidos de temperatura dentro de los órganos internos, lo que puede causar lesiones por microtraumatismos. El período inicial de recalentamiento se asocia con la eliminación de los metabolitos y radicales libres producidos durante el paro circulatorio, debe ser al menos el doble de largo que la duración del enfriamiento y la temperatura de la sangre que fluye hacia el paciente no debe exceder los 37 °C. (40)
--	--

Intervenciones de colaboración	
Actividades	Fundamentación
• Monitorización hemodinámica PAM PVC GC Saturación venosa mixta	La monitorización hemodinámica es un pilar fundamental de la atención perioperatoria en cirugía cardíaca, donde los pacientes presentan un alto riesgo de inestabilidad cardiovascular e hipoperfusión orgánica.(41)
• Administración de líquidos intravenosos y vasopresores	El mantenimiento del volumen plasmático es importante para proporcionar una precarga adecuada al corazón y optimizar la contractilidad ventricular y el gasto cardíaco. Los pacientes sometidos a circulación extracorpórea están sujetos a un importante desequilibrio hidroelectrolítico. Cuando el paciente se somete a CEC, pueden producirse desequilibrios importantes, como una hidratación excesiva, debido al aumento de la cantidad de cristaloides en el perfusado. Las afecciones hemodinámicas con resistencia vascular sistémica reducida se observan comúnmente en pacientes sometidos a cirugía cardíaca y pueden variar desde reducciones moderadas del tono vascular, como efecto secundario de la anestesia general, hasta un síndrome vasodilatador profundo, a menudo denominado choque.

• Corrección de alteraciones ácido-base y electrolíticas • Retiro gradual del pinzamiento aórtico • Vigilar signos de reperfusión y aparición de arritmias	La terapia con vasopresores es un pilar fundamental en el tratamiento de estas afecciones. (42)(43) Los niveles de electrolitos suelen disminuir durante la cirugía cardíaca y la circulación extracorpórea. Por esto, un control perioperatorio estricto y una corrección oportuna minimizarán los efectos cardiovasculares adversos asociados con la disminución de los niveles plasmáticos electrolitos. (43) La apertura de la pinza aórtica para liberar la perfusión provoca un suministro excesivo y repentino de oxígeno al miocardio previamente isquémico y, por lo tanto, una lesión por reperfusión mediada por oxígeno, en este sentido resulta necesario realizar el despinzamiento de forma gradual que permita una reperfusión controlada. (44) La reperfusión que sigue a la isquemia puede causar daño global al tejido miocárdico (lesión por reperfusión). Esto a su vez conduce a daño tisular, acidosis e hiperpotasemia, factores que pueden conducir a arritmias cardíacas, bajo gasto cardíaco, aturdimiento miocárdico e infarto de miocardio. (44)
--	---

Intervenciones de colaboración**Complicación potencial: Arritmia (fibrilación ventricular)**

Actividades	Fundamentación
• Vigilar continuamente el monitor electrocardiográfico durante el despinzamiento aórtico y la reperfusión cardiaca • Verificar previamente el funcionamiento de desfibrilador, palas estériles. • Colaborar durante la administración de descargas (energía y colocación)	La detección temprana de alteraciones en el ritmo cardiaco permite implementar medidas correctivas inmediatas y reducir el tiempo de inestabilidad hemodinámica. Una preparación minuciosa del equipo evita retrasos y errores. La desfibrilación se realiza con paletas internas directamente sobre el corazón, fundamental vigilar que se establezca un buen contacto físico con las cavidades cardiacas y evitar las anastomosis coronarias distales, si las hubiera. La desfibrilación bifásica suministra menos corriente, lo que reduce las posibilidades de quemaduras en la piel y lesiones en el miocardio. Generalmente se inicia con energía de 10-20 j. Si el primer intento no tiene

	éxito, se pueden realizar intentos repetidos aumentando la energía.
• Preparación y administración de fármacos antiarrítmicos	En caso de fibrilación persistente o recurrente se puede administrar lidocaína o amiodarona.
• Corrección de alteraciones electrolíticas y metabólicas	En caso de arritmia persistente es importante corregir todas las alteraciones electrolíticas, especialmente la hiperpotasemia y asegurar un recalentamiento adecuado.
• Registrar cronológicamente los eventos arrítmicos e intervenciones realizadas.	Los registros clínicos de enfermería conforman la evidencia escrita de los cuidados otorgados al paciente, son por excelencia un medio de comunicación y coordinación entre los profesionales de la salud, su realización correcta permite la continuidad de los cuidados y la seguridad del paciente.(45)

Siempre se debe estar preparado para volver a la circulación extracorpórea de forma urgente en caso de deterioro hemodinámico.

En este sentido, se debe canular de nuevo para reanudar la circulación extracorpórea, anticoagulación rápida con heparina y comprobación el tiempo de coagulación activado.

6.2 Propuesta de valoración focalizada

DATOS PREOPERATORIOS				
DATO				
Peso/IMC				
Antecedente de hipertensión arterial sistémica				
FEVI <50%				
Cirugía de revascularización coronaria previa				
Tratamiento farmacológico				
PARAMETROS TRANSOPERATORIOS				
Parámetro	Antes de CEC	Durante CEC	Antes de pinzamiento aórtico	Después de despinzamiento
PH				
Calcio				
Potasio				
Magnesio				
Lactato				
Hemoglobina				
Hematocrito				
PAM				
DATOS DEL PROCEDIMIENTO				
DATO				
Solución de cardioplejia: Tipo y dosis				
Canulación				
Tiempo de CEC				
Tiempo de pinzamiento aórtico				
Hipotermia				

6.2.1 Fundamentación de criterios seleccionados para valoración focalizada

Datos	Fundamentación
Peso/IMC	La obesidad es un trastorno multisistémico complejo que provoca adaptaciones cardiovasculares compensatorias, culminando en disfunción electromecánica. La remodelación electrofisiológica auricular y ventricular en la obesidad se manifiesta como cambios electrocardiográficos detectables. En el tejido auricular, estos cambios pueden explicarse por un aumento de la fibrosis, una reducción de la velocidad de conducción y una mayor heterogeneidad de la conducción. El aumento de la adiposidad, especialmente la grasa epicárdica, es perjudicial para la electrofisiología auricular y ventricular debido a los efectos paracrinos y la infiltración grasa, lo que promueve un sustrato proarrítmico. (46)
Hipertensión	La hipertensión es un marcador clínico de fibrilación ventricular (FV) por reperfusión, lo que aumenta el riesgo de aparición de FV. La etapa preoperatoria de remodelación cardíaca, considerada un sustrato arritmogénico se correlaciona con la aparición de FV durante el procedimiento. La hipertensión conduce a la remodelación cardíaca a través de diversos mecanismos, incluyendo la respuesta inflamatoria, la activación neurohormonal y las alteraciones metabólicas. Paulus y Tschöpe informaron que la hipertensión conduce a una inflamación sistémica crónica, y la liberación de citocinas proinflamatorias circulantes se correlaciona con la arritmogénesis y así mismo altera sinérgicamente la biogénesis y la función mitocondrial cardíaca. (47)
FEVI <50%	Una fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) preoperatoria <50% aumenta el riesgo de aparición de fibrilación ventricular por reperfusión, lo que implica que la disfunción sistólica ya existe antes de la cirugía. En el contexto quirúrgico, la FEVI puede deteriorarse aún más debido a la lesión miocárdica por isquemia y procedimientos quirúrgicos. Los

	mecanismos subyacentes se asociaron con inestabilidad eléctrica y mecánica ventricular y remodelación eléctrica(47)
Cirugía de revascularización coronaria previa	En el contexto de aislamiento isquémico del corazón y remodelación eléctrica miocárdica previa, este factor aumentó la susceptibilidad y el riesgo de ocurrencia de fibrilación ventricular. La actividad de reentrada migratoria en la unión de Purkinje-músculo puede convertirse en un mecanismo latente. (47)
Tratamiento farmacológico	• Diuréticos En cualquier paciente tratado con diuréticos es posible que se produzcan alteraciones de los electrolitos. La hipopotasemia ocurre en el 36% de los pacientes de cirugía. Se debe prestar especial atención a los pacientes propensos a desarrollar arritmias. Cualquier alteración electrolítica, especialmente la hipopotasemia y la hipomagnesemia, debe corregirse a tiempo antes de la cirugía.(48) • Digoxina La digoxina afecta directamente la conducción mediante el aumento del tono vagal, lo que conduce a una disminución del cronotropismo. La digoxina estimula el nervio vago, lo que provoca una conducción prolongada a través de los nodos sinoauricular (SA) y auriculoventricular (AV). En general, la digoxina ralentiza la conducción y aumenta el período refractario en el tejido cardíaco al potenciar el tono vagal. En concentraciones tóxicas, la digoxina causa arritmias debido al aumento de la excitabilidad celular y la disminución del potencial de reposo, lo que resulta en posdespolarizaciones y poscontracciones debido a ciclos espontáneos de liberación y recaptación de calcio. Los pacientes sometidos a cirugía cardíaca parecen tener una mayor sensibilidad a la toxicidad de la digoxina y, por lo tanto, un mayor riesgo de arritmias.(49)

PH	Los gases sanguíneos anormales producen arritmias mediante un mecanismo de reentrada o alterando la fase de despolarización de las fibras conductoras. La desorganización de bases acidas afecta el sistema de conducción. (50)
Calcio	La hipocalcemia es responsable de la prolongación del intervalo QT y la dispersión de la refractariedad, favoreciendo la aparición de pospotenciales precoces y arritmias. La hipercalcemia acorta el intervalo QT, y así mismo el exceso de calcio intracelular, exceso de catecolaminas y la isquemia, ocasiona pospotenciales precoces y arritmias. (50)
Potasio	Las alteraciones en el potasio pueden generar un aumento en la automaticidad y la formación anormal de los impulsos. Las alteraciones en el potasio sérico están íntimamente asociados a las arritmias. La hipopotasemia está implicada en la génesis de arritmias intraoperatorias, ya que ocasiona una hiperpolarización de la célula cardiaca, produciendo actividad de escape ventricular, fenómenos de reentrada y retraso en la conducción. La hiperpotasemia por aumento de la permeabilidad provoca un acortamiento del potencial de acción, supresión del automatismo y enlentecimiento de la conducción. (50) También responsable de la conducción del impulso eléctrico y de la contracción muscular.
Magnesio	Electrolito importante en la activación del metabolismo, incluido el metabolismo glucémico y proteico, además de permitir la contracción neuromuscular, pero, en alta concentración, la hipermagnesemia causa riesgos con respecto a la relajación muscular desequilibrada, como en los músculos cardíacos

Lactato	Durante la cirugía cardíaca con circulación extracorpórea, es importante identificar un biomarcador de insuficiencia circulatoria, denominado “hiperlactatemia” y “acidosis láctica”, proceso que ocurre cuando el cuerpo en condiciones anaeróbicas transforma el piruvato en lactato; esto es consecuencia de una baja deuda de oxígeno, lo que aumenta la gravedad de la hipoperfusión tisular. Durante el despinzamiento aórtico, la liberación de metabolitos acumulados durante la isquemia, presencia de acidosis metabólica y las alteraciones electrolíticas asociadas, puede favorecer la aparición de arritmias. (51)
Hemoglobina, Hematocrito	La hemodilución es la disminución de la hemoglobina en la concentración plasmática, provocada por la administración de fluidos que no contienen hemoglobina, en el torrente circulatorio. En cirugía cardíaca con circulación extracorpórea (CEC) la hemodilución se produce al incorporar, de forma aguda, la solución del cebado del circuito extracorpóreo al torrente circulatorio, produciéndose unos mecanismos compensadores, como son el aumento y redistribución del gasto cardíaco, el aumento de la extracción tisular de oxígeno y cambios en la afinidad de la hemoglobina La Hemodilución que se produce con los cebados, disminuye la concentración de factores de la coagulación, y esto puede conducir al deterioro de esta.
Solución de cardioplejia (dosis)	La administración repetida de la solución cardioplejica provoca un suministro excesivo y repentino de oxígeno previamente isquémico, y por lo tanto, una lesión por reperfusión mediada por oxígeno. Esto consiste en daño tisular, acidosis e hiperpotasemia, lo que puede llevar a arritmias. (50) La duración segura de tiempo de pinzamiento aórtico está relacionada principalmente con la adecuación de la preservación miocárdica durante este límite de tiempo y son importantes

	factores como el tipo, origen y modo de la solución cardiopléjica. (52)
Canulación bicava	La manipulación quirúrgica, la canulación venosa y arterial, así como la colocación de suturas sobre el atrio son factores que pueden precipitar arritmias. La manipulación puede producir distensión, estiramiento y microtrauma del tejido auricular, generando alteraciones en la conducción eléctrica y aumentando la irritabilidad miocárdica(53)
PAM	La despinzadura puede provocar hipotensión grave debido a la hipovolemia, la disminución de la resistencia vascular sistémica y la depresión miocárdica. Los aumentos repentinos del volumen intravascular y el secuestro de sangre, la eliminación de metabolitos ácidos y vasodilatadores, la hiperpotasemia, el aumento del péptido intestinal vasoactivo y la hiperemia reactiva contribuyen a la hipotensión.
Tiempo de CEC	Durante la CPB, la fisiología de la circulación se modifica completamente por la introducción de un flujo no pulsátil en el lado arterial, que se opone a una presión venosa elevada en el lado venoso de la circulación. factores asociados con la CPB, como la hemodilución, la activación por contacto y la inducción de la respuesta inflamatoria sistémica, perjudican la perfusión microcirculatoria al afectar tanto el transporte como la difusión de oxígeno a nivel microvascular
Tiempo de pinzamiento aórtico	El tiempo prolongado de pinzamiento aórtico se correlaciona significativamente con una mayor morbilidad y mortalidad postoperatoria tanto en pacientes de bajo como de alto riesgo. Este efecto aumenta con el tiempo de pinzamiento. (52) El pinzamiento aórtico bloquea el flujo coronario con una disminución del suministro de oxígeno a los miocitos, alterando la actividad eléctrica y deteniendo la actividad mecánica cardíaca. Esta maniobra de pinzamiento aórtico y posterior retirada del

	pinzamiento proporciona condiciones favorables para la formación de radicales libres, desencadenando estrés oxidativo. Tiempos superiores a 90-100 minutos aumentan significativamente la incidencia de arritmias. (54)
Hipotermia	El descenso de la temperatura miocárdica coincidente con la hipotermia sistémica produce una disminución de la frecuencia cardíaca. Con temperaturas inferiores a 28°C el marcapasos sinoauricular se convierte en errante y aumenta la irritabilidad ventricular. (50) La hipotermia disminuye la velocidad de conducción, lo que aumenta el intervalo PR y el QT, así como el complejo QRS.

7 CONCLUSIÓN

El Proceso de Atención de Enfermería sigue siendo una herramienta fundamental para organizar, priorizar, determinar las intervenciones de enfermería adecuadas y así mismo evaluar la eficacia de estas.

La realización del presente Proceso de Atención de Enfermería durante el periodo transoperatorio, bajo el enfoque del Modelo Bifocal de Lynda Carpenito, permitió estructurar un plan de cuidados especializado para el paciente sometido a reemplazo valvular aórtico con circulación extracorpórea. Así mismo, permitió integrar las actividades independientes y de colaboración de la enfermera quirúrgica y del resto del equipo quirúrgico.

Por otro lado, la propuesta de diseño de una valoración focalizada para el periodo perioperatorio agrupando los datos asociados al desarrollo de arritmias durante el despinzamiento aórtico permite al profesional de enfermería anticipar riesgos de forma sistematizada antes y durante el procedimiento.

Finalmente, se reafirma que la enfermera quirúrgica tiene un rol autónomo dentro del equipo quirúrgico, y así mismo, cumple con funciones colaborativas siguiendo la dinámica quirúrgica, y que se complementen con sus funciones.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Leonel Martínez Clavel L, Felipe Dávila Cabrera S, Eduardo Nodal Leyva P, Alexis Hernández Román M, de Arazoza Hernández A, Alonso Valdéz J. Characterization of the mortality in cardiac surgery [Internet]. 2019. doi:10.1016/j.jacc.2018.12.044
2. Castañeda Orduña E, Trejo Arteaga A, Cerón Díaz UW, Castañeda Orduña E, Trejo Arteaga A, Cerón Díaz UW. Factores de riesgo asociados a mortalidad en pacientes sometidos a cirugía cardíaca. Medicina crítica (Colegio Mexicano de Medicina Crítica). 2023;37(7):552–8. doi:10.35366/114856
3. Polo-Gutierrez G, Silva-Tejada HA, Martinez-Ninanqui FW, Robles-Velarde V, Ríos-Ortega J. Análisis de las cirugías cardíacas y mortalidad operatoria en el Instituto Nacional Cardiovascular durante el 2022. Archivos Peruanos de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. 2023 Jun 30;4(2):55–61. doi:10.47487/apcyccv.v4i2.287
4. Sociedad UY, Orlandovna González Kadashinskaia G, Maribel Bello Carrasco L, Alexandra Anchundia Alvia D, Laia Eloy Alfaro de Manabí Ecuador U, Kadashinskaia G, et al. Cirugía cardíaca, complicaciones inmediatas post operatorias. Revista Universidad y Sociedad [Internet]. 2020 [cited 2026 Mar 29];12(2):293–300. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000200293&lng=es&nrm=iso&tlng=es
5. Pecha S, Kirchhof P, Reissmann B. Perioperative Arrhythmias. Dtsch Arztebl Int. 2023 Aug 21;120(33–34):564. doi:10.3238/arztebl.m2023.0052 PubMed PMID: 37097070.
6. Jiménez Rivera JJ, Llanos Jorge C, López Gude MJ, Pérez Vela JL. Manejo perioperatorio en cirugía cardiovascular. Med Intensiva. 2021 Apr 1;45(3):175–83. doi:10.1016/j.medin.2020.10.006 PubMed PMID: 33358388.
7. Mihalj M, Carrel T, Urman RD, Stueber F, Luedi MM. Recommendations for Preoperative Assessment and Shared Decision-Making in Cardiac Surgery. Curr Anesthesiol Rep. 2020 Jun 4;10(2):185–95. doi:10.1007/s40140-020-00377-7
8. Tortora Gerard J DB. Principios de anatomía y fisiología . 15th ed. 2018.
9. De los Nietos Miguel C. Nociones basicas de anatomia,fisiología y patologia cardiaca: bradiarritmias y taquiarritmias. 2007.
10. Sacks MS, Yoganathan AP. Heart valve function: a biomechanical perspective. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. 2007 Aug 29;362(1484):1369–91. doi:10.1098/rstb.2007.2122
11. Pablo Abadías Acín MBAECILMBILPIGG. Fisiología cardiovascular y electrocardiograma. Revista Sanitaria de Investigación. 2025 Jan;6.
12. Pollock JD, Makaryus AN. Physiology, Cardiac Cycle. 2026. PubMed PMID: 29083687.
13. Oberman R, Shumway KR, Bhardwaj A. Physiology, Cardiac. 2026. PubMed PMID: 30252345.

14. King J, Lowery DR. Physiology, Cardiac Output. StatPearls. 2023 Jul 17. PubMed PMID: 29262215.
15. Vista de Determinantes del Gasto Cardíaco en Anestesia y Cuidados Intensivos [Internet]. [cited 2026 Apr 8]. Available from: <https://revistaanestesiario.org/index.php/rear/article/view/900/1301>
16. García X, Mateu L, Maynar J, Mercadal J, Ochagavía A, Ferrandiz A, et al. Estimación del gasto cardíaco: Utilidad en la práctica clínica. Monitorización disponible invasiva y no invasiva. Med Intensiva. 2011;35(9):552–61. doi:10.1016/j.medin.2011.01.014
17. O’Keefe E, Singh P. Physiology, Cardiac Preload. StatPearls. 2022 Sep 26. PubMed PMID: 31082153.
18. Fernando J, Boo G, Quiroz Martínez A, Octavio Martínez J, García R. edigraphic.com 1. Definición, fisiopatología y clasificación [Internet]. Vol. 77. 2007 [cited 2026 Apr 8];77(1):18–26. Available from: www.archcardiolmex.org.mx
19. Guadalajara JF. Cardiología . Séptima Edición. Ciudad de México ; 2017.
20. Valvulopatías cardíacas - ¿Qué son las enfermedades de las válvulas cardíacas? | NHLBI, NIH [Internet]. [cited 2025 Oct 17]. Available from: <https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/enfermedades-de-las-valvulas-cardiacas>
21. Valvulopatías cardíacas - Síntomas | NHLBI, NIH [Internet]. [cited 2025 Oct 17]. Available from: <https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/enfermedades-de-las-valvulas-cardiacas/sintomas>
22. Martín PV, Gómez SG, Jiménez SL, Marcos MC. Protocolo diagnóstico de las valvulopatías en las enfermedades sistémicas. Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado. 2021 Oct 1;13(40):2352–6. doi:10.1016/J.MED.2021.09.008
23. Diagnóstico de la Valvulopatía | PortalCLÍNICA [Internet]. [cited 2025 Oct 17]. Available from: <https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/valvulopatias/diagnostico>
24. Tratamiento de las Valvulopatías | PortalCLÍNICA [Internet]. [cited 2025 Oct 17]. Available from: <https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/valvulopatias/tratamiento>
25. Runge MStevens, Ohman Magnus. Netter. Cardiología. Elsevier Masson; 2006.
26. Valvulopatías cardíacas - Tratamiento | NHLBI, NIH [Internet]. [cited 2025 Oct 20]. Available from: <https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/enfermedades-de-las-valvulas-cardiacas/tratamiento>
27. Sreshta EG, Miller TM, McQuitty AL. Cardiopulmonary Bypass. Critical Care Obstetrics, Seventh Edition. 2024 Aug 12;305–22. doi:10.1002/9781119820260.ch17 PubMed PMID: 29489210.

28. Nicolosi L& FD& NG& RM& CClaudio. Manual de técnicas quirúrgicas en cirugía cardiovascular. . XXI. 2016.
29. Rubio M. CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA. CONCEPTOS BÁSICOS EXTRACORPOREAL CIRCULATION. BASIC CONCEPTS.
30. Ismail A, Semien G. Myocardial Protection. Core Topics in Cardiac Anesthesia, Second Edition. 2024 Oct 6;113–8. doi:10.1017/CBO9780511979095.024 PubMed PMID: 33620864.
31. Bradić J, Andjić M, Novaković J, Jeremić N, Jakovljević V. Cardioplegia in Open Heart Surgery: Age Matters. Journal of Clinical Medicine 2023, Vol 12, Page 1698. 2023 Feb 20;12(4):1698. doi:10.3390/JCM12041698
32. Heijman J, Dobrev D. Arrhythmias. Comprehensive Pharmacology, Seven Volume Set. 2023 Jun 5;4:V4:432-V4:468. doi:10.1016/B978-0-12-820472-6.00082-7 PubMed PMID: 32644349.
33. Ricketts RM, Goyal A, Ahmed I. Ventricular Fibrillation. StatPearls. 2025 Nov 13. PubMed PMID: 30725805.
34. Manuela Beltrán U, Carolina Reina NG. EL PROCESO DE ENFERMERÍA: INSTRUMENTO PARA EL CUIDADO.
35. Hospital Neuquen. El Proceso de Atención de Enfermería. 2020.
36. Manual de Diagnósticos enfermeros. Carpenito [Internet]. [cited 2026 Jun 30]. Available from: <https://user-biackli.cld.bz/Manual-de-Diagnosticos-enfermeros-Carpenito/27/#zoom=z>
37. Luna-Ortiz P, Bernal-Ríos N, Vázquez-Hernández DB, Romero-López R, Martínez-Rosas M, Luna-Ortiz P, et al. La importancia de la determinación de la deuda de oxígeno en el perioperatorio. Revista mexicana de anestesiología. 2023 Jan 1;46(1):46–55. doi:10.35366/108622
38. Chávez-Iñiguez JS, Sánchez-Villaseca SJ, García-Macías LA. Cardiorenal syndrome: classification, pathophysiology, diagnosis and management. Literature review. Arch Cardiol Mex. 2021 Apr 1;92(2):253. doi:10.24875/ACM.20000183 PubMed PMID: 34261129.
39. Katseni K, Chalkias A, Kotsis T, Dafnios N, Arapoglou V, Kaparos G, et al. The Effect of Perioperative Ischemia and Reperfusion on Multiorgan Dysfunction following Abdominal Aortic Aneurysm Repair. Biomed Res Int. 2015;2015:598980. doi:10.1155/2015/598980 PubMed PMID: 26798637.
40. Gocoł R, Hudziak D, Bis J, Mendrala K, Morkisz Ł, Podsiadło P, et al. The Role of Deep Hypothermia in Cardiac Surgery. Int J Environ Res Public Health. 2021 Jul 1;18(13):7061. doi:10.3390/IJERPH18137061 PubMed PMID: 34280995.
41. Melo R, Galindo V, Gioli-Pereira L, Joelsons D, Assunção M, Alves B, et al. Hemodynamic monitoring strategies in cardiac surgery: an update systematic review. J

Clin Monit Comput. 2026 Feb 1;40(1):7. doi:10.1007/S10877-025-01407-7 PubMed PMID: 41618062.

42. Guarracino F, Habicher M, Treskatsch S, Sander M, Szekely A, Paternoster G, et al. Vasopressor Therapy in Cardiac Surgery—An Experts’ Consensus Statement. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2021 Apr 1;35(4):1018–29. doi:10.1053/J.JVCA.2020.11.032 PubMed PMID: 33334651.
43. Young R. Perioperative Fluid and Electrolyte Management in Cardiac Surgery: A Review. *J Extra Corpor Technol*. 2012;44(1):P20. PubMed PMID: 22730868.
44. von Zeppelin M, Hecker F, Keller H, Hlavicka J, Walther T, Moritz A, et al. Gradual Reperfusion in Cardioplegia-Induced Cardiac Arrest. *Medicina* 2024, Vol 60, Page 1564. 2024 Sep 24;60(10):1564. doi:10.3390/MEDICINA60101564 PubMed PMID: 39459350.
45. Calidad de los registros clínicos de enfermería: Elaboración de un instrumento para su evaluación [Internet]. [cited 2026 Jun 2]. Available from: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-70632011000100003
46. Patel KHK, Reddy RK, Sau A, Sivanandarajah P, Ardissino M, Ng FS. Obesity as a risk factor for cardiac arrhythmias. *BMJ Medicine*. 2022 Oct 19;1(1):e000308. doi:10.1136/BMJMED-2022-000308 PubMed PMID: 36936556.
47. Zhou N, Gong J, Liang XS, Liu W, Li H, Li W. Preoperative Risk Prediction Score for and In-Hospital Clinical Outcomes of Reperfusion Ventricular Fibrillation After Release of Aortic Cross-Clamps: A Retrospective Study. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2023 Jan 1;37(1):127–34. doi:10.1053/J.JVCA.2022.09.091 PubMed PMID: 36331419.
48. Thompson A, Fleischmann KE, Smilowitz NR, de las Fuentes L, Mukherjee D, Aggarwal NR, et al. 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/ SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2024 Nov 5;150(19):e351–442. doi:10.1161/CIR.0000000000001285;JOURNAL:JOURNAL:CIRC;PAGEGROUP:STRING: PUBLICATION PubMed PMID: 39316661.
49. Digoxina - Manual de Medicamentos Perioperatorios de la UKCPA [Internet]. [cited 2026 May 4]. Available from: <https://periop-handbook.ukclinicalpharmacy.org/drug/digoxin/>
50. Luna Ortiz Pasto, Guzmán Nuques Roberto, Luna Ortiz PRNor. Arritmias cardiacas en anestesia. 2025.
51. Salenger R, Fonner CE, Kampert C, Rea A, Evans C, Arora RC. Trial of Oxygen Delivery on Cardiopulmonary Bypass and Major Clinical Outcomes. *Annals of Thoracic Surgery Short Reports*. 2024 Dec 1;2(4):855–9. doi:10.1016/j.atssr.2024.05.012

52. Moh'd AF, Al-Odwan HT, Altarabsheh S, Makahleh ZM, Khasawneh MA. Predictors of aortic clamp time duration and intensive care unit length of stay in elective adult cardiac surgery. *The Egyptian Heart Journal*. 2021 Dec 1;73(1):92. doi:10.1186/S43044-021-00195-0 PubMed PMID: 34677684.
53. Farouk Musa A, Quan CZ, Xin LZ, Soni T, Dillon J, Hay YK, et al. A retrospective study on atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting surgery at The National Heart Institute, Kuala Lumpur. *F1000Res*. 2018 Aug 23;7:164. doi:10.12688/F1000RESEARCH.13244.2 PubMed PMID: 30254739.
54. Zammert M, Gelman S. The pathophysiology of aortic cross-clamping. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2016 Sep 1;30(3):257–69. doi:10.1016/J.BPA.2016.07.006 PubMed PMID: 27650338.