



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



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

TESINA

Prevención de Infarto Agudo al Miocardio en el Adulto Mayor durante el post operatorio en Cirugía Ortopédica Mayor

P R E S E N T A:

Licenciada en Enfermería.

Paulina Margarita Zárate Landeros.

**Para obtener el nivel de Especialidad en Enfermería Clínica Avanzada
Con Énfasis en Cuidado Quirúrgico**

DIRECTOR DE TESINA

MCE. Luis Antonio Martínez Gurrion



Prevención de Infarto Agudo al Miocardio en el Adulto Mayor durante el post operatorio en Cirugía Ortopédica Mayor © 2026 by Paulina Margarita Zárate Landeros is licensed under CC BY-NC-ND 4.0



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



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

TESINA

Prevención de Infarto Agudo al Miocardio en el Adulto Mayor durante el post operatorio en Cirugía Ortopédica Mayor

P R E S E N T A:

Licenciada en Enfermería.

Paulina Margarita Zárate Landeros.

**Para obtener el nivel de Especialidad en Enfermería Clínica Avanzada
Con Énfasis en Cuidado Quirúrgico**

Director:

MCE. Luis Antonio Martínez Gurrión



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



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

TESINA

Prevención de Infarto Agudo al Miocardio en el Adulto Mayor durante el post operatorio en Cirugía Ortopédica Mayor

P R E S E N T A:

Licenciada en Enfermería.

Paulina Margarita Zárate Landeros.

**Para obtener el nivel de Especialidad en Enfermería Clínica Avanzada
Con Énfasis en Cuidado Quirúrgico**

Sinodales:

Dra. Aracely Díaz Oviedo
Presidente

Dr. Edgardo García Rosas
Secretaria

MCE. Luis Antonio Martínez Gurrión
Vocal

RESUMEN

INTRODUCCION: Las complicaciones cardiovasculares son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad tras cirugías mayores que incluso no suelen ser cardíacas, la prevalencia de complicaciones en el periodo post operatorio se asocian hasta un 15 % y de esta el 50% se asocia a complicaciones cardiovasculares como el infarto agudo al miocardio, estas complicaciones suelen tener condiciones extrínsecas de la propia cirugía como lo son la edad, las comorbilidades crónico degenerativas y todos aquellos factores de riesgo que son propios del paciente y que influyen en las complicaciones post operatorias, así como factores intrínsecos los cuales son todos aquellos que están asociados propiamente a la cirugía como el estrés quirúrgico, la pérdida sanguínea, el cambio de temperatura, el proceso inflamatorio, favoreciendo el desequilibrio entre la oferta y demanda de oxígeno miocárdico, aumentando la probabilidad de eventos isquémicos, particularmente del infarto agudo al miocardio tipo II. **OBJETIVO:** Prevenir el Infarto Agudo al Miocardio en el adulto mayor durante el post operatorio en cirugías mayor ortopédicas a través de la identificación oportuna e intervenciones de enfermería. **MATERIAL Y METODOS:** El presente trabajo de tesina corresponde a una investigación documental sobre la prevención del infarto agudo al miocardio en el adulto mayor durante el postoperatorio de cirugías ortopédicas mayores. Se revisó literatura publicada entre 2020 y 2025 en bases de datos como Elsevier, PubMed, SciELO, Google Académico y la Biblioteca Virtual en Salud, así como guías y documentos de la Organización Mundial de la Salud, la American Heart Association (AHA), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la Asociación Mexicana de Cardiología, Soporte Vital Avanzado en Traumas (ATLS). En total, se analizaron 7 libros , 32 artículos científicos y 13 guías y protocolos institucionales. **RESULTADOS:** Se desarrolló un Proceso de Cuidado de Enfermería de prevención, fundamentado en el Modelo Bifocal de Carpenito, que integró diagnósticos de enfermería (NANDA-I) y problemas interdependientes. Se diseñó una

herramienta de valoración focalizada orientada a la identificación temprana del riesgo cardiovascular postoperatorio. El proceso incluyó el desarrollo de intervenciones tanto autónomas de enfermería como de colaboración interdisciplinaria, alineadas con guías clínicas nacionales e internacionales, orientadas a la prevención del infarto agudo al miocardio tipo II en el adulto mayor postoperado de cirugía ortopédica mayor.

Palabras clave: Adulto mayor, Procedimientos quirúrgicos operativos, Efectos adversos, Enfermedades cardiovasculares/complicaciones, Periodo Postoperatorio.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Cardiovascular complications are a leading cause of morbidity and mortality following major surgeries, even those not typically cardiac. The prevalence of complications in the postoperative period is as high as 15%, and of these, 50% are associated with cardiovascular complications such as acute myocardial infarction. These complications often have extrinsic factors related to the surgery itself, such as age, chronic degenerative comorbidities, and all those risk factors specific to the patient that influence postoperative complications. Intrinsic factors are also present, which are those directly associated with the surgery, such as surgical stress, blood loss, temperature changes, and the inflammatory process. These factors contribute to an imbalance between myocardial oxygen supply and demand, increasing the likelihood of ischemic events, particularly type II acute myocardial infarction. **OBJECTIVE:** To prevent acute myocardial infarction in elderly adults during the postoperative period following major orthopedic surgeries. through timely identification and nursing interventions. **MATERIALS AND METHODS:** This thesis is a documentary investigation on the prevention of acute myocardial infarction in older adults during the postoperative period following major orthopedic surgeries. Literature published between 2020 and 2025 was reviewed in databases such as Elsevier, PubMed, SciELO, Google Scholar, and the Virtual Health Library, as well as guidelines and documents from the World Health Organization, the American Heart Association (AHA), the Mexican Social Security Institute (IMSS), the Mexican Association of Cardiology, and Advanced Trauma Life Support (ATLS). In total, 7 books, 32 scientific articles, and 13 institutional guidelines and protocols were analyzed. **RESULTS:** A preventive Nursing Care Process was developed, based on Carpenito's Bifocal Model, which integrated nursing diagnoses (NANDA-I) and interdependent problems. A targeted assessment tool was designed for the early identification of postoperative cardiovascular risk. The process included the development of both independent nursing interventions and

interdisciplinary collaborations, aligned with national and international clinical guidelines, aimed at preventing type II acute myocardial infarction in older adults undergoing major orthopedic surgery.

Keywords: Older adults, Surgical procedures, Adverse effects, cardiovascular diseases/complications, Postoperative period.

DEDICATORIA

Por lo anterior la presente tesina se la dedico a mi mamá por ser mi fuerza en los días difíciles y mi luz en los días buenos, gracias por soportar mis cambios de humor constante y por tu apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, gracias por cada consejo y cada sacrificio que hiciste para que yo llegara hasta aquí, este logro también es tuyo. A mi hermana porque ha estado en cada una de mis etapas y aun con diferencias al final siempre está ahí para mí.

Se la dedico a mi abuelita que ha enseñado a ver las cosas con paciencia, gracias por cada palabra llena de sabiduría, por cada bendición y por todo el cariño que me has dado sin medida este logro también es tuyo

También se la dedico a mi novio Jaime porque ha sido mi compañero a lo largo de este proceso, gracias por apoyarme siempre, por celebrar mis pequeños logros y recordarme quien soy cuando siento que no puedo, por centrarme cuando a veces me sentía perdida, gracias por tus palabras de apoyo aun cuando yo dudaba de mí.

A mis amigos por entender mis silencios, mis ausencias y mis días de estudio por aun así celebrar conmigo cada logro y estar cuando necesitaba solamente hablar, su amistad ha sido parte fundamental en este camino gracias.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a mí director de tesina, MCE. Luis Antonio Martínez Gurrión quien siempre ha estado brindándome su apoyo y conocimientos, por su paciencia para la realización de este trabajo y quien ha sido parte de mi formación profesional desde la licenciatura y ahora como especialista.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. JUSTIFICACION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
III. OBJETIVOS	7
3.1 General	7
3.2 Específicos	7
IV. METODOLOGIA	8
V. MARCO TEORICO	10
5.1 Adulto Mayor	10
5.2 Cambios fisiológicos en el adulto mayor asociados a un aumento de riesgo cardiovascular	10
5.2.1 Sistema Renal	10
5.2.2 Sistema Cardiovascular	12
5.2.3 Sistema Nervioso Central	13
5.2.4 Sistema Muscular	14
5.3 Síndromes Geriátricos	15
5.3.1 Síndrome de Fragilidad en el adulto mayor	15
5.4 Comorbilidades en el Adulto Mayor asociados a riesgo cardiovascular post operatorio.	18
5.4.1 Hipertensión Arterial	18
5.4.2 Diabetes Mellitus tipo 2	19
5.4.4 Obesidad	20
5.5 Fármacos asociados que modifican el riesgo cardiovascular en cirugías mayores ortopédicas	21
5.5.1 Diuréticos	22
5.5.2 Beta bloqueadores	22
5.6 Clasificación de la Cirugía	23
5.7 Clasificación de Cirugía Ortopédica	24
5.8 Cirugía Mayor no Cardiaca	24
5.9 Cirugías Ortopédicas predominantes en el adulto mayor.	25
5.10 Cirugías Ortopédicas Mayores y su riesgo cardiovascular	26
5.11 Factores quirúrgicos en las cirugías ortopédicas desencadenantes de un evento cardiovascular	28
5.11.1 Respuesta Inflamatoria	28

5.11.2 Perdidas Sanguíneas _____	29
5.11.3 Alteración Hemodinámica Transoperatoria _____	31
5.11.4 Tipo de Anestesia _____	32
5.11.5 Fluidoterapia _____	34
5.11.6 Cambio de Temperatura _____	35
5.12 Infarto Agudo al Miocardio _____	35
5.13 Clasificación del Infarto Agudo al Miocardio _____	36
5.13.1 Infarto Agudo al Miocardio tipo 1 _____	36
5.13.2 Infarto Agudo al Miocardio tipo 2 _____	37
5.13.3 Infarto Agudo al Miocardio Tipo 3 _____	37
5.13.4 Infarto Agudo al Miocardio Tipo 4 _____	38
5.13.5 Infarto Agudo al Miocardio tipo 5 _____	39
5.14 Infarto Agudo al Miocardio asociado a cirugías mayores ortopédicas 40	
5.15 Fisiopatología del Infarto Agudo al Miocardio tipo 2 _____	41
5.16 Fisiología de la demanda de oxígeno al miocardio _____	42
5.16.1 Función _____	42
5.16.2 Mecanismo _____	43
5.17 Presentaciones clínicas del infarto agudo al miocardio _____	44
5.18 Etapas del proceso de Atención de Enfermería _____	45
5.18.1 Etapa de Valoración _____	45
5.18.2 Etapa Diagnóstica de enfermería _____	47
5.18.3 Etapa de planeación del resultado esperado _____	48
5.18.4 Etapa de Ejecución _____	49
5.18.5 Etapa de Evaluación _____	50
5.19 Modelo Bifocal de Problemas Clínicos de Carpenito _____	51
VI. RESULTADOS _____	54
6.1 Valoración de enfermería focalizada para la prevención de infarto agudo al miocardio en adulto mayor durante el postoperatorio de cirugía ortopédica mayor. _____	54
6.1.2 Fundamentación de selección de los criterios específicos para la prevención de IAM tipo 2 en el adulto mayor durante el postoperatorio de una cirugía ortopédica mayor. _____	55
6.2 Diagnósticos de enfermería y complicaciones potenciales según el Modelo de Práctica Bifocal de Carpenito _____	64
6.4 Planes De Cuidado De Enfermería Bifocales según el Modelo de práctica Bifocal Carpenito. _____	67
Plan de Cuidado Bifocal Riesgo de shock (Hipovolemico) _____	67

Plan de Cuidado Bifocal Riesgo Trombosis	78
Plan de Cuidado Bifocal Dolor Agudo	84
VII. CONCLUSIONES	91
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	93

I. INTRODUCCIÓN

Cada año, a nivel mundial, millones de personas se someten a cirugías mayores para abordar patologías que no lograron resolverse mediante tratamientos médicos conservadores o que evolucionaron hacia cuadros que requieren intervención quirúrgica. Todas las cirugías pueden llegar a presentar una complicación durante el periodo transoperatorio y post operatorio siendo este último responsable de hasta el 50%, estas complicaciones pueden ser cardiovasculares, respiratorias, infecciosas, urinarias o gastrointestinales, destacando las cardiovasculares como la principal causa de morbilidad y mortalidad en cirugías mayores tanto cardíacas como no cardíacas.

Las complicaciones cardiovasculares dependen de diferentes factores como: edad, comorbilidades asociadas, tipo de cirugía, antecedentes cardiovasculares, estrés quirúrgico entre otras, lo cual prolonga la estancia hospitalaria e incrementa costos institucionales y familiares. En el caso de la cirugía mayor no cardíaca, las complicaciones cardiovasculares representan un desafío clínico relevante debido a su elevada incidencia y a la fuerte asociación con morbimortalidad postoperatoria. Dentro de este grupo, las cirugías ortopédicas constituyen un escenario de particular interés, no solo por su alta frecuencia en la población adulta mayor, sino también por el impacto funcional y social que generan en la calidad de vida de los pacientes. Procedimientos como osteosíntesis, artroplastias y hemiartroplastia de cadera y fémur implican riesgos adicionales derivados de la pérdida sanguínea intraoperatoria, la inmovilización prolongada, el dolor post operatorio, la respuesta inflamatoria sistémica y la frecuente presencia de comorbilidades crónicas como hipertensión arterial, diabetes mellitus o enfermedad coronaria establecida.

El periodo postoperatorio inmediato representa una fase crítica, en la que los adultos mayores sometidos a cirugía ortopédica mayor se encuentran en un

estado de especial vulnerabilidad frente a eventos cardiovasculares adversos, tales como infarto agudo al miocardio tipo II, arritmias, insuficiencia cardiaca y muerte súbita. Diversos estudios reportan una incidencia de complicaciones cardiovasculares de hasta el 20 % en este grupo poblacional, con una mortalidad temprana cercana al 1.5 %, lo que hace indispensable la implementación de estrategias de vigilancia clínica estrecha, valoración hemodinámica continua y cuidados dirigidos a la prevención y detección precoz de alteraciones cardiovasculares.

Ante esta complejidad clínica, resulta fundamental adoptar un enfoque que permita integrar tanto las respuestas humanas del paciente como la vigilancia de complicaciones fisiológicas potencialmente letales. En este sentido, el Modelo Bifocal de Carpenito constituye un marco conceptual especialmente útil, ya que facilita la identificación de diagnósticos de enfermería que requieren intervenciones autónomas, así como de problemas interdependientes o complicaciones potenciales que demandan colaboración interdisciplinaria. Esta perspectiva fortalece el juicio clínico de enfermería al orientar una intervención temprana y sistemática, particularmente en un entorno postquirúrgico donde los cambios hemodinámicos pueden ser rápidos, progresivos y en ocasiones poco evidentes. Para ello, se integran diagnósticos de enfermería sustentados en la taxonomía NANDA-I, resultados esperados (NOC) e intervenciones específicas (NIC), complementados con el reconocimiento de complicaciones potenciales y acciones colaborativas, así como con intervenciones respaldadas por recomendaciones de guías de práctica clínica y protocolos institucionales nacionales e internacionales. De esta manera, la adopción del enfoque bifocal permite articular de forma simultánea el cuidado autónomo de enfermería y la vigilancia clínica de complicaciones fisiológicas que requieren un abordaje interdisciplinario, favoreciendo un cuidado integral, oportuno y seguro en esta población de alto riesgo.

II. JUSTIFICACION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La pirámide poblacional en México y a nivel mundial muestra una clara tendencia hacia el envejecimiento, con un aumento sostenido en la proporción de personas mayores de 60 años. Este cambio demográfico, resultado del incremento en la esperanza de vida y la disminución de las tasas de natalidad, ha generado un notable crecimiento en el grupo de adultos mayores, quienes representan actualmente una parte significativa de la demanda de servicios de salud ^{1,2}. Este sector poblacional es especialmente vulnerable debido a la presencia de múltiples comorbilidades crónicas, deterioro funcional y pérdida de masa ósea y muscular, factores que incrementan la incidencia de caídas y fracturas. Estas últimas constituyen una de las principales causas que conducen a la necesidad de cirugías ortopédicas mayores, tales como la osteosíntesis, artroplastias y hemiarthroplastias de cadera y fémur ^{2,3}.

En México, se calcula que el 4% de la población se somete anualmente a una intervención quirúrgica, y que alrededor del 30% de estos procedimientos corresponde a cirugías mayores en pacientes con al menos un factor de riesgo cardiovascular.² Dentro de este grupo, las cirugías ortopédicas mayores representan una proporción considerable, debido a la elevada incidencia de enfermedades osteoarticulares y fracturas por fragilidad en el adulto mayor. Estas intervenciones constituyen un componente esencial en la atención de salud, ya que permiten recuperar la movilidad, aliviar el dolor y mejorar la calidad de vida del paciente. A nivel mundial, se estima la realización de 234,2 millones de cirugías mayores cada año, mientras que en México la cifra asciende a 59 245 procedimientos.⁴

Aunque las cirugías ortopédicas mayores ofrecen grandes beneficios funcionales y terapéuticos, no están exentas de complicaciones. La incidencia global de eventos adversos postoperatorios se sitúa entre un 7% y un 15%, y hasta el 50% de ellos se relacionan con complicaciones cardiovasculares en adultos mayores sometidos a este tipo de procedimientos.^{5,6} Dichas

complicaciones tienen un origen multifactorial: un 27% se asocia a condiciones transoperatorias como el estrés quirúrgico, infecciones, sobrecarga de volumen y dolor no controlado, mientras que cerca del 50% se relaciona con la presencia de comorbilidades crónicas como hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemias y cardiopatías ^{7,8}.

El tipo de cirugía también condiciona el grado de riesgo cardiovascular. Las intervenciones ortopédicas (7,7%), torácicas (6,5%), de trasplante (6,2%), así como las generales y urológicas (3,9%) son clasificadas como de mayor riesgo, en comparación con aquellas de bajo riesgo como las cirugías oftalmológicas o plásticas ^{9,10}. Incluso en pacientes sin factores de riesgo evidentes, la AHA enfatiza la importancia de una estratificación individualizada preoperatoria, indispensable para garantizar la seguridad del paciente ¹¹. Los eventos cardiovasculares postoperatorios constituyen una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en pacientes sometidos a cirugía ortopédica mayor, con una incidencia aproximada del 2,5% y una prevalencia particularmente alta en adultos mayores ³. Estas complicaciones suelen presentarse durante las primeras horas del postoperatorio, manifestándose como infarto agudo de miocardio, fibrilación auricular o insuficiencia cardíaca, y se relacionan tanto con factores propios del paciente (edad avanzada, comorbilidades crónicas, deterioro funcional) como con aspectos del procedimiento quirúrgico (duración, pérdida sanguínea, anestesia, respuesta inflamatoria y dolor no controlado) ^{3,12}.

En este sentido, la cirugía ortopédica mayor representa un escenario clínico crítico, pues la combinación de fragilidad, urgencia quirúrgica y estrés metabólico incrementa significativamente el riesgo de descompensación cardiovascular. El reconocimiento temprano de signos clínicos como disnea, alteraciones en la presión arterial, edema, palidez, cambios en el estado de conciencia o signos de bajo gasto cardíaco resulta determinante para evitar complicaciones graves y mejorar los resultados clínicos ¹².

La identificación y el manejo oportuno de estas alteraciones dependen en gran medida del rol del personal de enfermería, quien constituye el primer contacto del paciente tras la cirugía y es responsable de la vigilancia clínica continua ¹³. La ausencia de un monitoreo estricto o de intervenciones oportunas puede traducirse en un aumento de la mortalidad, una prolongación de la estancia hospitalaria y mayores costos para el sistema de salud ¹³. Dentro del proceso quirúrgico, la enfermera quirúrgica participa de manera continua en todas las fases del perioperatorio. Durante la valoración prequirúrgica identifica antecedentes cardiovasculares, estado funcional basal y factores de riesgo; en el transoperatorio reconoce pérdidas sanguíneas, duración del procedimiento, variaciones hemodinámicas y respuesta fisiológica al estrés quirúrgico; y en el postoperatorio inmediato vigila la perfusión tisular, el control del dolor, la estabilidad hemodinámica y la evolución clínica del paciente. ^{14,15}. Intervenciones específicas como la monitorización electrocardiográfica, el control de la presión arterial, el balance hídrico y la vigilancia de signos de bajo gasto cardíaco son fundamentales para prevenir eventos graves y favorecer la recuperación del paciente ^{16,17}.

En este sentido, el enfoque bifocal propuesto por Carpenito fortalece el razonamiento clínico de enfermería al permitir integrar diagnósticos enfermeros que requieren intervenciones autónomas, junto con problemas interdependientes o complicaciones potenciales que demandan vigilancia estrecha y acciones colaborativas con el equipo multidisciplinario. De esta manera, el PCE, sustentado en taxonomías estandarizadas (NANDA-I, NIC y NOC) y complementado con guías de práctica clínica y protocolos institucionales, favorece un cuidado continuo, individualizado y basado en evidencia, contribuyendo a mejorar la seguridad del paciente, reducir eventos adversos cardiovasculares y optimizar los resultados clínicos en esta población de alto riesgo. ¹⁸.

III. OBJETIVOS

3.1 General

Prevenir el Infarto Agudo al Miocardio en el adulto mayor durante el post operatorio en cirugías mayor ortopédicas a través del Proceso Cuidado Enfermero con un enfoque bifocal y tripartito.

3.2 Específicos

1. Describir los factores de riesgo y los mecanismos fisiopatológicos implicados en el desarrollo del Infarto Agudo al Miocardio tipo II como complicación postoperatoria en cirugía ortopédica mayor.
2. Desarrollar un Proceso Cuidado Enfermero de identificación temprana basado en el Modelo Bifocal de Carpenito y tripartito para el adulto mayor con riesgo de Infarto agudo al miocardio tipo II postquirúrgico secundario a cirugía ortopédica mayor.
3. Realizar una propuesta de valoración focalizada de riesgo cardiovascular post quirúrgica en el adulto mayor en cirugías mayores ortopédicas.

IV. METODOLOGIA

El presente trabajo de tesina se elaboró con la temática de la prevención del Infarto Agudo al Miocardio en el periodo postoperatorio de cirugías mayores no cardíacas, y corresponde a un estudio de investigación documental, realizado como parte del proceso de obtención del Título de Especialista en Enfermería Clínica Avanzada con Énfasis en Cuidado Quirúrgico.

Para su abordaje metodológico, se realizó una revisión bibliográfica de literatura científica especializada, que incluyó el análisis de los siguientes ejes temáticos: clasificación de la cirugía mayor no cardíaca, características del adulto mayor, cambios fisiológicos asociados al envejecimiento, síndromes geriátricos, cirugías ortopédicas en el adulto mayor y su riesgo cardiovascular, factores quirúrgicos desencadenantes de eventos cardíacos, infarto agudo al miocardio, clasificación del infarto agudo al miocardio, infarto agudo al miocardio tipo II, manifestaciones clínicas del infarto agudo al miocardio, cuidados de enfermería durante el periodo postoperatorio y la importancia de la valoración de enfermería quirúrgica en el cuidado postquirúrgico. Todo ello con la finalidad de que el personal de enfermería fortalezca sus conocimientos para identificar oportunamente eventos cardiovasculares y profundice en la relevancia de una valoración postoperatoria sistemática y dirigida al riesgo cardiovascular.

En la revisión bibliográfica se utilizaron cinco descriptores provenientes de los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y Medical Subject Headings (MeSH): “Adulto mayor”, “Procedimientos quirúrgicos operativos”, “Efectos adversos”, “Enfermedades cardiovasculares/complicaciones”, “Periodo Postoperatorio”. Se revisó literatura publicada entre 2020 y 2025 en bases de datos como Elsevier, PubMed, SciELO, Google Académico y la Biblioteca Virtual en Salud, así como guías y documentos de la Organización Mundial de la Salud, la American Heart Association (AHA), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la Asociación Mexicana de Cardiología, Soporte Vital

Avanzado en Traumas (ATLS), así como revistas de enfermería cardiovascular en México, guías de práctica clínica, asociaciones de cardiología, artículos de investigación cardiovascular y revisiones sobre complicaciones postquirúrgicas. Esta revisión bibliográfica se llevó a cabo con el objetivo de identificar las principales complicaciones cardiovasculares postoperatorias asociadas a cirugías mayores no cardíacas y fundamentar las intervenciones de enfermería dirigidas a la prevención, detección temprana y manejo oportuno de eventos cardíacos durante el cuidado postoperatorio inmediato, particularmente en el contexto de las cirugías ortopédicas mayores, las cuales representan uno de los procedimientos más frecuentes en la población adulta mayor.

Adicionalmente, para el análisis clínico y la estructuración del cuidado de enfermería quirúrgica, se incorporó el modelo de práctica bifocal propuesto por Carpenito, el cual permitió integrar de manera sistemática los diagnósticos de enfermería con la identificación de problemas interdependientes de riesgo, derivados de las complicaciones médicas potenciales asociadas al periodo postoperatorio. Este enfoque facilitó la delimitación del rol autónomo y colaborativo de enfermería, orientando la selección de intervenciones tanto preventivas como de vigilancia clínica, especialmente aquellas relacionadas con el riesgo de infarto agudo al miocardio como lo es el riesgo de shock hipovolemico, riesgo de trombosis y dolor agudo en el adulto mayor sometido a cirugía ortopédica mayor.

Una vez concluida la búsqueda de información, la evidencia científica fue analizada, clasificada y sintetizada, permitiendo destacar la importancia de las complicaciones cardiovasculares postquirúrgicas y el papel fundamental del profesional de enfermería quirúrgica durante el periodo postoperatorio, así como la selección de intervenciones de enfermería fundamentadas en guías clínicas, taxonomías estandarizadas y modelos teóricos, enfocadas en la prevención e identificación temprana del infarto agudo al miocardio asociado a cirugías ortopédicas mayores.

V. MARCO TEORICO

5.1 Adulto Mayor

El adulto mayor constituye actualmente uno de los grupos poblacionales de mayor crecimiento a nivel mundial y nacional, representando un desafío para los sistemas de salud debido a los cambios fisiológicos, funcionales y sociales que acompañan este proceso de envejecimiento. Según la OMS el adulto mayor se define como la persona de 60 años o más, sin embargo, dentro del entorno quirúrgico la edad cronológica no determina el grado de vulnerabilidad del paciente si no también su estado funcional, el cual se encarga de definir su respuesta ante el estrés quirúrgico. En este contexto la clasificación del adulto mayor de acuerdo a su cronología y a su estado funcional divide al adulto mayor en 4 grupos; adulto mayor joven (60-69 años) el cual es considerado generalmente independiente y con comorbilidades controladas, adulto mayor intermedio (70-79 años) en él se observa un aumento de enfermedades crónicas degenerativas y existe mayor fragilidad adulto mayor avanzado (80-89 años) es caracterizado por mayor fragilidad y dependencia y por último el grupo de longevos (>90 años) con alta dependencia funcional y necesidades mucho más complejas.¹⁹

Estas clasificaciones en conjunto nos permiten comprender el impacto social y funcional facilitando la planificación de cuidados individualizados ya que a medida que el organismo envejece compromete de manera particular sistemas de suma importancia como lo son el cardiovascular, renal, neurológico y muscular, generando una menor capacidad de adaptación frente a situaciones críticas como una cirugía mayor.²⁰

5.2 Cambios fisiológicos en el adulto mayor asociados a un aumento de riesgo cardiovascular

5.2.1 Sistema Renal

El proceso de envejecimiento produce cambios anatómicos y funcionales a nivel renal. Desde el punto de vista anatómico, se puede llegar a observar una reducción de la masa renal del 10% a partir de los 40 años afectando principalmente la corteza. Esta disminución de la masa renal se acompaña de esclerosis glomerular, engrosamiento de la membrana basal, colapso capilar y endurecimiento de las arteriolas aferentes, disminuyendo el número de nefronas activas y a su vez la tasa de filtración glomerular con descensos que oscilan entre 0.4 y 1.02 mL/min/año.²¹

En cuanto a la función renal, la capacidad para conservar el equilibrio ácido/base suele mantenerse en condiciones normales; sin embargo, se ve limitada frente a una carga ácida o situaciones de estrés metabólico, lo que predispone a la aparición de una acidosis metabólica leve.^{21,22}

En el metabolismo el envejecimiento se vincula con una disminución de los niveles de 1,25-dihidroxitamina D (calcitriol), lo cual compromete la absorción intestinal de calcio y acelera la pérdida de masa ósea, además, la deficiencia de la proteína Klotho, reguladora del eje FGF-23, se asocia con una disfunción tubular distal que afecta la reabsorción de calcio.^{21,22} En la función tubular hay una reducción aproximada del 20 % en su capacidad de concentración urinaria. Esta alteración deriva de una respuesta atenuada a la vasopresina (hormona antidiurética, ADH) y de una menor presencia de acuaporinas 2 y 3, canales responsables del paso de agua a través de la membrana celular. La disminución en los transportadores de urea contribuye a un riesgo aumentado de hiponatremia, especialmente en presencia de sobrecarga hídrica, fármacos o procesos agudos. Aunque los niveles séricos de sodio, potasio y cloro pueden mantenerse normales en reposo, la capacidad del riñón para adaptarse a desequilibrios hidroelectrolíticos agudos se ve significativamente reducida, lo que explica la alta frecuencia de estos trastornos en adultos mayores hospitalizados.^{21,22}

Asimismo, con la edad disminuye la actividad del sistema renina angiotensina-aldosterona, evidenciándose reducciones de hasta 40–60 % en los niveles de

renina y de 30–50 % en los de aldosterona. Esto compromete la regulación de sodio y potasio y favorece la aparición de hiperpotasemia, en conjunto, estos fenómenos reflejan una pérdida gradual de la reserva funcional renal, aunque en condiciones estables estas alteraciones pueden pasar inadvertidas, frente a situaciones de estrés fisiológico, metabólico o farmacológico, el adulto mayor se vuelve especialmente susceptible a presentar desequilibrios ácido-base, alteraciones electrolíticas, anemia o trastornos del metabolismo. ²²

5.2.2 Sistema Cardiovascular

A nivel cardiovascular los adultos mayores experimentan cambios estructurales y funcionales que pueden llegar a ser de carácter silencioso en estado de reposo, pero que se vuelven evidentes en momentos de estrés hemodinámico o metabólico en el cuerpo como lo es durante una cirugía mayor. Cambios estructurales alteran la capacidad del corazón y los vasos sanguíneos para adaptarse a las demandas circulatorias, resultando en una eficiencia reducida de ambos sistemas.

Durante esta etapa de la vida, las arterias pierden progresivamente elasticidad, particularmente en los grandes vasos conductores debido a una disminución de las fibras de elastina, el aumento del colágeno, niveles elevados de activación de metaloproteinasas y la microcalcificación de la túnica media disminuyendo la dilatación arterial y aumentando la resistencia vascular. ²³

La disfunción endotelial es otro de los cambios que ocurren en el adulto mayor y está relacionada con una menor producción de óxido nítrico, el cual es un vasodilatador endógeno que promueve una vasoconstricción a largo plazo e hipertensión. Estos factores se agravan con la elevación de moléculas de adhesión y el aumento de la producción de citoquinas proinflamatorias, manteniendo un estado crónico de activación endotelial. ²³

En individuos mayores sanos, la función sistólica del ventrículo izquierdo en reposo permanece relativamente conservada. Sin embargo, el envejecimiento

se asocia a una reducción en la distensibilidad ventricular y en la capacidad de respuesta cardíaca, debido al aumento de la rigidez miocárdica, mayor espesor de la pared ventricular izquierda, y cambios estructurales en la matriz extracelular, como aumento del colágeno y fibrosis intersticial.^{21,23} De manera similar, la pérdida progresiva de cardiomiocitos por apoptosis o necrosis y la incapacidad para regenerar tejido inducen una hipertrofia compensatoria del tejido que afecta su rendimiento de contracción y relajación, a nivel celular esta disfunción mitocondrial, el estrés oxidativo y los cambios en el equilibrio del calcio intracelular influyen en el éxito del ciclo contráctil.^{21,23} En conjunto, todas estas modificaciones anatómicas y funcionales reducen la capacidad del sistema cardiovascular para responder adecuadamente ante situaciones de estrés fisiológico. En el contexto quirúrgico que implican un trauma tisular extenso, pérdida sanguínea y alteraciones hemodinámicas, el corazón del adulto mayor enfrenta un incremento en la demanda de oxígeno y una disminución de su reserva funcional. Esta combinación de factores predispone a la aparición de complicaciones cardiovasculares perioperatorias, entre ellas el infarto agudo al miocardio tipo II, la insuficiencia cardíaca, las arritmias o los eventos isquémicos, incluso en pacientes sin antecedentes de enfermedad coronaria. Así, las adaptaciones limitadas del sistema cardiovascular en el envejecimiento constituyen un factor determinante en la morbilidad y mortalidad postoperatoria de las cirugías ortopédicas mayores.

5.2.3 Sistema Nervioso Central

El proceso de envejecimiento cerebral se asocia principalmente con una disminución progresiva de las capacidades cognitivas y funcionales. Se estima que con el paso de los años ocurre una reducción aproximada del 5 % de la masa cerebral junto con un aumento compensatorio del volumen del líquido cefalorraquídeo, reflejo de la atrofia cortical.^{21,24} Estas modificaciones morfoestructurales afectan tanto las neuronas como las células gliales y

contribuyen a una menor plasticidad y velocidad de procesamiento de la información.

Las células del sistema nervioso, al igual que las del resto del organismo, sufren alteraciones relacionadas con el envejecimiento. El incremento del estrés oxidativo y la acumulación de daño en proteínas, lípidos y ácidos nucleicos conducen a una disfunción mitocondrial, la cual genera más radicales libres y amplifica el deterioro celular.^{21,24} Este círculo de daño oxidativo favorece la pérdida sináptica y la alteración en la transmisión neuronal, disminuyendo la capacidad del cerebro para responder a estímulos intensos, como los que ocurren durante una cirugía mayor.

A nivel cortical, aunque el número total de neuronas se mantiene relativamente estable, se ha descrito una pérdida selectiva en el área 8A de la corteza prefrontal, región relacionada con las funciones ejecutivas, la planificación y la toma de decisiones. Dichas modificaciones se traducen en un enlentecimiento del procesamiento cognitivo, disminución de la atención sostenida y afectación de la memoria episódica y de trabajo.^{21,24}

En el contexto de procedimientos quirúrgicos prolongados, estas alteraciones se vuelven clínicamente relevantes. La disminución de la reserva neuronal y la vulnerabilidad metabólica del cerebro aumentan el riesgo de delirium postoperatorio, deterioro cognitivo transitorio o permanente y mayor sensibilidad a los efectos de anestésicos y analgésicos. De igual manera, la hipoxia, la hipotensión o los desequilibrios metabólicos durante el acto quirúrgico pueden exacerbar el daño neuronal preexistente. Por ello, el envejecimiento cerebral constituye un factor determinante en la aparición de complicaciones neurológicas postoperatorias, las cuales impactan directamente en la recuperación funcional y en la calidad de vida del adulto mayor.^{21,24}

5.2.4 Sistema Muscular

Estructuralmente hablando, el sistema músculo esquelético en el adulto mayor llega a presentar atrofia muscular, infiltración de grasa, fibrosis, reducción de fibras tipo II, pérdida de unidades motoras, desorganización de miofibrillas y flujo sanguíneo reducido. A nivel subcelular, las células dañadas se acumulan debido al estrés oxidativo y los depósitos de lipofuscina, lo que se acompaña de una disminución en la capacidad de sintetizar proteínas para la formación de nuevas miofibrillas. La fuerza muscular asociada y la capacidad contráctil disminuyen debido a estas alteraciones incluidas los niveles bajos de hormonas anabólicas de GH, IGF-1 y andrógenos neurodegenerativos e inflamatorios mediante la elevación de IL-6 y TNF- α .^{21,25}

La sarcopenia, descrita como la pérdida de masa y fuerza muscular relacionada con el envejecimiento, ejerce un obstáculo adicional a la movilidad y la independencia funcional, llevando a cambios en la glucosa, proteínas, termorregulación y salud ósea.²⁵

La presencia de sarcopenia se vuelve especialmente importante en el contexto de cirugía mayor, ya que predispone que se prolongue el tiempo de recuperación y promueve complicaciones postoperatorias graves como la inmovilidad prolongada, infecciones, tromboembolismo venoso profundo, eventos cardiovasculares. Como se mencionó anteriormente, la masa muscular reducida resulta en una reserva fisiológica disminuida para tolerar el estrés quirúrgico, lo que lleva a una recuperación postoperatoria retrasada, un mayor riesgo de reparación y un tiempo prolongado de estancia hospitalaria. Por lo tanto, la evaluación del estado musculoesquelético antes de la cirugía y la implementación de intervenciones para preservar la masa y fuerza muscular reflejan la estrategia básica de la población mayor sometida a cirugía ortopédica mayor en términos de manejo perioperatorio.^{21,25}

5.3 Síndromes Geriátricos

5.3.1 Síndrome de Fragilidad en el adulto mayor

En México hasta en un 60-70% de la población de adultos mayores presenta el síndrome de fragilidad.²⁶

El síndrome de fragilidad se caracteriza por una disminución en la función fisiológica, una disminución en la fuerza y una menor tolerancia o resistencia a factores estresantes crónicos o agudos es por eso por lo que se asocia a un mayor riesgo de eventos adversos de salud como caídas, cirugías, hospitalizaciones, retraso en recuperación e infecciones.²⁷

El adulto mayor experimenta procesos biológicos relacionados con el propio envejecimiento algunos factores como la disfunción inmunológica, alteraciones en el estado inflamatorio crónico, disminución de la regulación neuroendocrina y sarcopenia son factores fundamentales para el origen de este síndrome.^{28,29}

La inflamación crónica en el adulto mayor se encuentra estrechamente vinculada con las enfermedades crónicas, lo cual es favorecido por la estimulación antigénica y por procesos de estrés oxidativo que afectan a los mecanismos de reparación. Este estado inflamatorio aumenta sustancias llamadas citoquinas proinflamatorias como IL-6 y TNF- α estimulando la inflamación como parte del cuerpo por defenderse, acompañado de esto las células NK (natural killer) producen otra citoquina llamada IL-17 la cual desempeña un papel clave en el organismo en el proceso inflamatorio, por otro lado las células dendríticas plasmocitoides producen menor cantidad de interferones tipo I (IFN - α) y tipo III (IFN- λ) disminuyendo la capacidad de estos mismos para activar las células inmunes CD8 o también conocidos como linfocitos t que detectan células que presentan fragmentos de proteínas virales o tumorales en la superficie.^{28,29}

La disfunción de la regulación neuroendocrina se produce debido a que durante el envejecimiento ocurre una disfunción en el eje hipotálamo-glándula pituitaria suprarrenal lo cual está caracterizado por un aumento en los niveles de cortisol, disminución de la hormona del crecimiento, disminución de testosterona en hombres y una disminución de estrógenos, todos estos

factores están relacionados con la disminución de la resistencia a enfermedades infecciosas, con la disminución de la masa muscular y el favorecimiento a la sarcopenia.³⁰

La sarcopenia es la disminución de la masa muscular relacionada con la edad progresiva y es el factor principal de este síndrome ya que se encuentra relacionado con la disminución de la velocidad de la marcha, disminución del apretón de manos, incremento de caídas y disminución para mantener la temperatura corporal.³⁰ La sarcopenia está principalmente relacionada por una disminución de los elementos contráctiles por la reducción del número total de fibras musculares.

En el contexto postoperatorio, esta condición se asocia con un mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares, debido a que este síndrome junto con todos los procesos fisiológicos que ocurren en el adulto mayor se vincula directamente con la disminución de la reserva cardíaca se traduce en una menor contractilidad miocárdica y en alteraciones de la relajación diastólica, lo cual favorece el desarrollo de insuficiencia cardíaca en el periodo postquirúrgico. A ello se suma la presencia de alteraciones en la regulación autonómica, caracterizadas por una respuesta simpática y parasimpática reducida, que incrementan la predisposición a la aparición de arritmias perioperatorias, particularmente fibrilación auricular.²⁶

De igual manera, la inflamación crónica sistémica y el estrés oxidativo, ambos característicos de la fragilidad, contribuyen a la disfunción endotelial, condiciones que predisponen a la aparición de infarto agudo de miocardio tipo 2, secundario al desequilibrio entre la demanda y el aporte de oxígeno al miocardio. Finalmente, este síndrome suele coexistir con comorbilidades prevalentes en la población geriátrica, como hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemia y enfermedad renal crónica, las cuales actúan de manera sinérgica para potenciar el riesgo cardiovascular en el perioperatorio.

5.4 Comorbilidades en el Adulto Mayor asociados a riesgo cardiovascular post operatorio.

5.4.1 Hipertensión Arterial

La hipertensión arterial es uno de los principales factores de riesgo cardiovascular en el adulto mayor, esto es el resultado de los cambios estructurales y funcionales que experimenta el sistema vascular con el paso del tiempo. Estos cambios se caracterizan por una disminución progresiva de la elasticidad arterial y un aumento de la rigidez vascular, fenómenos vinculados a la fragmentación de las fibras de elastina, al incremento del colágeno y a la calcificación de las paredes arteriales. Estas alteraciones provocan un aumento sostenido tanto en la presión sistólica como en la presión de pulso, lo que incrementa la resistencia vascular periférica y reduce la capacidad de adaptación de los vasos coronarios ante fluctuaciones en la demanda metabólica. Además, la disfunción endotelial, que se manifiesta por una menor disponibilidad de óxido nítrico y un mayor estrés oxidativo, afecta negativamente a la vasodilatación dependiente del endotelio y acelera el proceso aterosclerótico.³¹

Por otro lado, el deterioro de los barorreceptores junto con una disminución en la regulación autonómica en el adulto mayor resulta en respuestas hemodinámicas menos efectivas frente a cambios bruscos en presión o volumen. Este fenómeno, sumado al declive progresivo de la función renal, limita su capacidad para excretar sodio y manejar adecuadamente las cargas volumétricas, contribuyendo así a mantener cifras tensionales elevadas y generando sobrecarga de presión sobre el miocardio.³² como consecuencia, la hipertensión arterial no solo aumenta la rigidez de las paredes ventriculares y favorece la hipertrofia del ventrículo izquierdo en esta población, sino que también disminuye la reserva coronaria e incrementa el riesgo de isquemia miocárdica, infarto agudo al miocardio, insuficiencia cardiaca, arritmias. Esto

es especialmente crítico durante situaciones estresantes como el postoperatorio tras cirugía ortopédica mayor. La hipertensión arterial en personas mayores es un indicador significativo del envejecimiento vascular avanzado y un factor determinante importante para complicaciones cardiovasculares perioperatorias.³³

5.4.2 Diabetes Mellitus tipo 2

La Diabetes Mellitus tipo 2 en el adulto mayor es un factor crucial que incrementa el riesgo cardiovascular durante el periodo perioperatorio. Esto se debe a su considerable influencia en la función endotelial, el metabolismo energético del miocardio y la salud del sistema vascular. La hiperglucemia crónica propicia la formación de productos de glicación avanzada, eleva el estrés oxidativo y activa vías inflamatorias que aceleran la aterogénesis. Esto resulta en una disminución de la disponibilidad de óxido nítrico y provoca disfunción endotelial significativa, lo que afecta negativamente la vasodilatación dependiente del endotelio y reduce la perfusión coronaria.³⁴ sumado a esto la microangiopatía diabética obstaculiza la circulación coronaria y limita la reserva microvascular, disminuyendo así la capacidad para aumentar el flujo sanguíneo en momentos de alta demanda metabólica, como ocurre inmediatamente después de una cirugía ortopédica mayor.³⁵

A esto se añade una dislipidemia aterogénica típica de la diabetes mellitus tipo 2 con elevaciones en LDL pequeñas y densas, hipertrigliceridemia y reducción del HDL que incrementa el riesgo de enfermedad coronaria y reduce aún más la reserva hemodinámica. Estos procesos fisiopatológicos explican por qué los adultos mayores con DM2 tienen un riesgo notablemente mayor de desarrollar enfermedades cardiovasculares ateroscleróticas, insuficiencia cardíaca e infartos agudos al miocardio, especialmente en condiciones de estrés perioperatorio.³⁵

5.4.3 Insuficiencia Renal Crónica

La Insuficiencia Renal Crónica provoca un estado de inflamación sistémica persistente, oxidación celular y alteración de la función endotelial. Estos factores contribuyen a una mayor rigidez arterial, favorecen la calcificación vascular y limitan la vasodilatación mediada por el endotelio, lo que a su vez disminuye la capacidad hemodinámica y coronaria necesaria para afrontar el estrés quirúrgico. Además, se presentan cambios asociados al deterioro renal, tales como anemia por falta de eritropoyetina, niveles elevados de fósforo en sangre, incremento del FGF-23 y sobrecarga en presión, que fomentan una hipertrofia del ventrículo izquierdo y aumentan la vulnerabilidad a isquemia miocárdica ante variaciones en la presión arterial o volumen sanguíneo.³¹

Por otro lado, la acumulación de toxinas urémicas incide negativamente en la función cardíaca y eleva el riesgo de arritmias. La incapacidad del riñón para regular adecuadamente el volumen y los electrolitos incrementa las probabilidades de sufrir episodios de hipotensión, hiperkalemia o sobrecarga hídrica, todos ellos potenciales desencadenantes de hipoperfusión coronaria. El estado proinflamatorio y protrombótico característico de la enfermedad renal crónica aumenta las posibilidades de eventos isquémicos, incluido el infarto agudo al miocardio, especialmente durante situaciones de respuesta inflamatoria y estrés metabólico postoperatorio. En conjunto, estos mecanismos posicionan a la ERC como un importante factor de alta vulnerabilidad cardiovascular que incrementa considerablemente tanto la morbilidad como la mortalidad en personas mayores sometidas a cirugía ortopédica mayor.^{31, 36}

5.4.4 Obesidad

La obesidad constituye un factor determinante que incrementa el riesgo de complicaciones cardiovasculares, el exceso de tejido adiposo visceral induce un estado inflamatorio crónico mediado por citocinas como TNF- α e IL-6, lo

cual favorece disfunción endotelial, disminución de la biodisponibilidad de óxido nítrico y aceleración de la aterogénesis. Este entorno inflamatorio altera la reactividad vascular y disminuye la reserva coronaria, reduciendo la capacidad de adaptación del sistema cardiovascular ante el estrés hemodinámico de la cirugía, además de producir resistencia a la insulina, lipotoxicidad y dislipidemia aterogénica, condiciones que incrementan el estrés oxidativo, promueven la formación de placas inestables y aumentan la probabilidad de eventos isquémicos durante el postoperatorio.³⁷

Los eventos cardiovasculares presentes como una complicación post operatoria asociados a la obesidad incluyen infarto perioperatorio, arritmias, insuficiencia cardíaca y trombosis. Esta mayor vulnerabilidad se asocia también con la sobrecarga de volumen y presión que impone la obesidad sobre el sistema cardiovascular, generando hipertrofia ventricular izquierda, deterioro de la relajación diastólica y reducción de la reserva miocárdica. Además, complicaciones respiratorias como hipoventilación, atelectasias y apnea obstructiva del sueño son más frecuentes en pacientes obesos, lo que favorece episodios de hipoxemia que comprometen aún más la perfusión miocárdica postoperatoria.³⁸

5.5 Fármacos asociados que modifican el riesgo cardiovascular en cirugías mayores ortopédicas

En el adulto mayor, la presencia de múltiples comorbilidades crónicas como hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, insuficiencia renal crónica, dislipidemias y obesidad no solo incrementa de manera intrínseca el riesgo cardiovascular, sino que además implica el uso continuo de diversos fármacos que pueden llegar a modificar la respuesta hemodinámica y metabólica durante el periodo perioperatorio. Los fármacos que tienen un riesgo directo para poder llegar a desencadenar un evento cardiovascular en el periodo post operatorio tras una cirugía ortopédica mayor son aquellos capaces de generar

hipovolemia, hipotensión, bradicardia o alteraciones metabólicas entre ellos se encuentran los diuréticos y beta bloqueadores.

5.5.1 Diuréticos

El empleo de diuréticos favorece la eliminación renal de sodio y agua, lo que puede generar una disminución del volumen intravascular y limitar la precarga, generando un descenso del volumen sistólico y del gasto cardiaco. Cuando el gasto cardiaco se encuentra comprometido, disminuye el flujo coronario lo cual puede desencadenar una isquemia miocárdica, especialmente en adultos mayores cuya capacidad de adaptación hemodinámica está notablemente reducida por los cambios propios del envejecimiento cardiovascular.²²

Los diuréticos pueden precipitar episodios de hipotensión perioperatoria donde la presión arterial media cae por debajo del umbral de autorregulación coronaria y reduce de manera crítica la llegada de oxígeno al miocardio. Estos fármacos también pueden ocasionar alteraciones electrolíticas como disminución del potasio y del magnesio séricos que incrementan el riesgo de arritmias y comprometen la capacidad del miocardio para generar una contracción eficaz lo que contribuye a una perfusión coronaria aún más limitada.³⁹

5.5.2 Beta bloqueadores

Los beta bloqueadores, al ejercer un efecto cronotrópico e inotrópico negativo, pueden disminuir de manera significativa la frecuencia cardiaca y la fuerza de contracción del miocardio, lo que se traduce en una reducción del gasto cardiaco y, en consecuencia, en un menor aporte de sangre y oxígeno a las arterias coronarias. En el contexto perioperatorio, donde el organismo incrementa sus demandas metabólicas y requiere respuestas compensatorias rápidas, esta limitación farmacológica impide que el corazón aumente adecuadamente su rendimiento, situación especialmente crítica en el adulto mayor con reserva funcional disminuida.

Durante episodios de estrés hemodinámico como dolor, anemia, hipovolemia o fluctuaciones tensionales el organismo intenta compensar elevando la frecuencia cardíaca y el gasto cardíaco; sin embargo, en presencia de beta bloqueadores, esta respuesta adaptativa se encuentra parcialmente bloqueada, favoreciendo estados de hipoperfusión coronaria. Adicionalmente, estos fármacos pueden inducir bradicardia significativa, que reduce aún más la perfusión miocárdica al prolongar el tiempo diastólico sin un aumento suficiente del flujo coronario, lo cual genera un desbalance entre la demanda y la oferta de oxígeno.⁴⁰

El rango de edad en un adulto mayor más propenso a someterse a una cirugía mayor que no es considerada cardíaca y que mantiene un alto riesgo cardiovascular comprende desde los 65 años y más.⁴¹

La palabra cirugía proviene del griego cheirurgía. Cheiro que significa mano, urgia o ergon trabajo definiéndose como un trabajo manual. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la cirugía como todo aquel procedimiento médico que implican una incisión de algún tejido del cuerpo dentro de un quirófano y requiere el uso de anestesia general, regional o sedación profunda para el manejo del dolor, permitiendo que el procedimiento se realice de manera más segura y controlada.⁴²

5.6 Clasificación de la Cirugía

La cirugía puede clasificarse principalmente en 4 criterios fundamentales como: el nivel de urgencia, la complejidad de la técnica, la finalidad del procedimiento, o según el aparato o sistema anatómico involucrado.⁴³ Esta clasificación permite establecer prioridades clínicas, planificar recursos y definir estrategias de cuidado en población especialmente vulnerable a complicaciones post operatorias como lo es el adulto mayor.

5.7 Clasificación de Cirugía Ortopédica

Dentro de esta clasificación, las cirugías ortopédicas representan un área de gran relevancia por el impacto sistémico que generan, especialmente en la población adulta mayor, donde los cambios fisiológicos propios de la edad aumentan la vulnerabilidad ante complicaciones perioperatorias.⁴⁴ Por su complejidad, este tipo de intervenciones se consideran cirugías mayores, ya que implican un riesgo operatorio elevado, el uso de anestesia general, la necesidad de hospitalización y un proceso de recuperación prolongado.⁴⁵

De acuerdo con su grado de urgencia, la mayoría se clasifican como urgentes (1–6 horas) o aceleradas (6–24 horas), lo que conlleva un mayor desafío hemodinámico y metabólico durante el periodo perioperatorio.^{46,47} Finalmente, en el campo ortopédico, estos procedimientos tienen predominantemente fines reconstructivos y rehabilitadores, orientados a recuperar la movilidad, la funcionalidad y la autonomía del paciente.⁴⁸

5.8 Cirugía Mayor no Cardíaca

De acuerdo con la American Heart Asociación (AHA) y el American College of Cardiology (ACC), la cirugía mayor no cardíaca comprende todos aquellos procedimientos que no involucran directamente al corazón o a los grandes vasos, pero que sí producen un importante trauma tisular, pérdida sanguínea significativa y alteraciones fisiológicas capaces de desencadenar eventos cardiovasculares adversos.^{49,50}

La AHA clasifica las cirugías mayores no cardíacas en tres niveles de riesgo según la probabilidad de presentar Eventos Cardiovasculares Adversos Mayores (MACE), siendo este un indicador que mide el riesgo cardiovascular perioperatorio a partir de la incidencia de eventos isquémicos miocárdicos, mortalidad cardiovascular, inestabilidad hemodinámica y eléctrica, insuficiencia cardíaca aguda y eventos tromboembólicos arteriales,

permitiendo estimar la vulnerabilidad del paciente frente al estrés quirúrgico en cirugía no cardíaca.⁵¹

- **Riesgo alto ($\geq 5\%$ MACE):** procedimientos del sistema digestivo, torácicos no cardíacos, vasculares, oncológicos y ortopédicos.⁵¹
- **Riesgo intermedio (1–5% MACE):** cirugías urológicas, ginecológicas y generales.⁵¹
- **Riesgo bajo ($< 1\%$ MACE):** procedimientos oftalmológicos, dermatológicos y de mínima invasión.⁵¹

En este contexto, las cirugías mayores que no son consideradas cardíacas más frecuentes en el adulto mayor son las ortopédicas como la osteosíntesis, la artroplastia y la hemiarthroplastía de cadera o fémur, las cuales se clasifican dentro del grupo de alto riesgo por su complejidad y las demandas fisiológicas que implican. Actualmente según la Secretaria de Salud en México se ha reportado una mayor prevalencia de fracturas de cadera y fémur secundaria a caídas en mujeres que en hombres, ascendiendo a 1725 casos en mujeres y a 1297 en hombres por cada 100,000 habitantes, esta prevalencia en mujeres puede deberse a distintos factores biológicos y funcionales como lo son la osteoporosis postmenopáusica, una menor densidad mineral ósea y masa muscular basal en comparación con los hombres, así como mayores deficiencias metabólicas relacionadas con la absorción de calcio y vitamina D.⁵²

5.9 Cirugías Ortopédicas predominantes en el adulto mayor.

Las cirugías ortopédicas son una parte importante del adulto mayor, debido a la alta carga de enfermedades osteoarticulares y la frecuencia de traumatismos por caídas. Entre estas, la cirugía para fracturas de cadera y fémur es la más común, representando del 14 al 20% por ciento de todas las fracturas en adultos mayores, aunque la osteosíntesis, la hemiarthroplastia o la artroplastia total de cadera y fémur en adultos mayores deben realizarse según

sea necesario dependiendo del tipo de fractura y las condiciones clínicas del paciente.⁵³

La osteosíntesis, un procedimiento enfocado en la fijación interna de la fractura utilizando dispositivos como tornillos canalados, clavos intramedulares o placas dinámicas, está diseñada para preservar la anatomía articular y promover la consolidación ósea. La hemiartroplastia de cadera implica reemplazar la cabeza y el cuello femoral con una prótesis parcial mientras se preserva el acetábulo. Se indica más comúnmente en fracturas intracapsulares desplazadas en los adultos mayores. En la práctica clínica se utilizan tanto modelos cementados como no cementados, donde el modelo cementado tiene mejor estabilidad inicial y menos dolor postoperatorio en pacientes frágiles en comparación con los no cementados. Finalmente, la artroplastia total de cadera comprende el reemplazo total de la articulación con los componentes protésicos femoral y acetabular. Esto se indica para fracturas desplazadas del cuello femoral y, a diferencia de la hemiartroplastia, permite una mejor recuperación funcional y menos dolor residual a largo plazo; sin embargo, es un procedimiento quirúrgico más complicado con mayor riesgo perioperatorio que la hemiartroplastia.⁵³

5.10 Cirugías Ortopédicas Mayores y su riesgo cardiovascular

Como se mencionó anteriormente, la American Heart Association (AHA) clasifica a las cirugías ortopédicas dentro de las Cirugías Mayores No Cardíacas de alto riesgo cardiovascular debido a que generan una combinación particularmente intensa de estrés quirúrgico, hemodinámico, metabólico y respiratorio, capaz de sobrepasar los mecanismos compensatorios del sistema cardiovascular.⁵⁴

Este riesgo se potencia por el perfil epidemiológico de los pacientes sometidos a estos procedimientos, ya que entre el 50 y el 60% de las cirugías ortopédicas se realizan en personas mayores de 60 años, quienes con frecuencia presentan comorbilidades y una reserva cardiaca reducida, lo que limita su

capacidad para compensar cambios bruscos en la perfusión y oxigenación tisular.²¹

Durante estas cirugías se desencadenan múltiples alteraciones fisiológicas que afectan de manera directa la perfusión coronaria, el gasto cardíaco, la oxigenación y la estabilidad hemodinámica, comprometiendo el equilibrio entre la oferta y la demanda de oxígeno del miocardio. Entre los mecanismos más relevantes se encuentran la pérdida sanguínea importante, la reducción del volumen circulante, los episodios de hipotensión intraoperatoria, la hipoxemia y el marcado aumento de la respuesta inflamatoria sistémica.^{54,21}

Estos factores, al disminuir la entrega de oxígeno al corazón y aumentar simultáneamente su demanda metabólica, crean el escenario propicio para el desarrollo de lesión miocárdica perioperatoria e infarto agudo de miocardio tipo II, incluso en ausencia de obstrucción coronaria significativa. Además, en el adulto mayor, estas alteraciones reducen aún más la capacidad del miocardio para tolerar situaciones de hipotensión, anemia o hipoxemia, incrementando su susceptibilidad a presentar isquemia.^{54,21}

La osteosíntesis, utilizada para estabilizar fracturas intracapsulares no desplazadas y fracturas extracapsulares estables, suele considerarse menos invasiva, sin embargo, el uso de clavos intramedulares puede generar liberación de grasa y restos medulares hacia la circulación venosa. Estos émbolos alcanzan los vasos pulmonares, donde generan obstrucción parcial del lecho capilar y un aumento agudo de la resistencia vascular pulmonar. Como consecuencia, el ventrículo derecho se ve obligado a bombear contra una poscarga aumentada, desarrollando dilatación aguda y disfunción contráctil que reducen el gasto cardíaco y comprometen la perfusión coronaria. En pacientes geriátricos, con reserva cardíaca limitada, este fenómeno precipita un desequilibrio en la oferta y demanda de oxígeno miocárdico, aumentando la probabilidad de lesión miocárdica perioperatoria, arritmias e infarto agudo de miocardio.⁵⁵

La hemiartroplastia, especialmente en su modalidad cementada, representa un procedimiento con riesgo cardiovascular elevado en el adulto mayor debido al síndrome de implantación de cemento óseo (BCIS). Este cuadro se origina por la presurización del canal femoral y la consiguiente embolización grasa, medular y de partículas de cemento, junto con la liberación de mediadores vasoactivos, que generan hipertensión pulmonar aguda, sobrecarga del ventrículo derecho, hipoxemia e hipotensión súbita. Estos mecanismos explican la alta incidencia de lesión miocárdica perioperatoria, arritmias e infarto agudo de miocardio. Por otro lado, la artroplastia total de cadera requiere una mayor complejidad en la técnica quirúrgica, el tiempo quirúrgico y las pérdidas sanguíneas significativas favorecen un desequilibrio oferta demanda de oxígeno en el miocardio, con elevaciones de troponina que reflejan mayores riesgos cardiovasculares posoperatorios.⁵⁶

5.11 Factores quirúrgicos en las cirugías ortopédicas desencadenantes de un evento cardiovascular

5.11.1 Respuesta Inflamatoria

Las cirugías ortopédicas mayores son procedimientos que involucran la manipulación de estructuras altamente vascularizadas del sistema musculoesquelético como lo son los huesos, músculos, cartílagos, tendones, ligamentos y articulaciones, elementos relacionados estrechamente con redes neurovasculares complejas.^{57,58} Debido a esta proximidad y al grado de trauma tisular generado, estas cirugías desencadenan una respuesta inflamatoria sistémica más intensa que otros tipos de procedimientos quirúrgicos.

Cuando se lleva a cabo una cirugía ortopédica se genera una disfunción endotelial lo cual produce una respuesta inflamatoria importante que activa una cascada neuroendocrina e inmunológica iniciada por la activación del eje hipotálamo hipófisis adrenal con una liberación de citoquinas, macrófagos leucocitos, interleucina IL-8 y componentes del complemento como C5a y C3a,

lo cual conduce a una liberación de catecolaminas induciendo hiperactividad simpática caracterizado por taquicardia, vasoconstricción sistémica e incremento de la presión arterial así como un aumento de la demanda de oxígeno miocárdico. Este fenómeno es particularmente relevante en cirugía ortopédica, dado el extenso trauma tisular, favoreciendo la vasoconstricción y potenciando la inestabilidad hemodinámica vinculándolo a una mayor mortalidad en el adulto mayor.^{59,60}

En cirugías ortopédicas, la magnitud de la respuesta inflamatoria se intensifica aún más debido a:

1. Exposición de médula ósea, que contiene grasas, células hematopoyéticas y proteínas capaces de estimular el sistema inmune.^{59,60}
2. Liberación de micro émbolos grasos o medulares, que activan receptores inflamatorios y aumentan la respuesta sistémica.^{59,60}
3. Manipulación ósea extensa, con aumento del daño tisular.^{59,60}
4. Isquemia reperusión local, al utilizar torniquetes o comprimir estructuras vasculares.^{59,60}

El resultado clínico es un estado de vasoconstricción sostenida, aumento del tono simpático e inestabilidad hemodinámica, que incrementa el riesgo de:⁶⁰

- Lesión miocárdica perioperatoria (MINS)⁶⁰
- Infarto agudo al miocardio tipo 2⁶⁰
- Arritmias⁶⁰
- Insuficiencia cardíaca⁶⁰

5.11.2 Perdidas Sanguíneas

Las cirugías ortopédicas mayores, especialmente aquellas que involucran fémur, cadera se asocian a pérdidas sanguíneas extensas, que pueden oscilar entre 1000 y 3000 ml, a las cuales se suma la pérdida oculta preoperatoria derivada del hematoma y el sangrado interno posterior a la fractura. Este tipo de intervenciones implica una agresión tisular profunda, con exposición de

médula ósea, corte de estructuras musculares vascularizadas y manipulación de superficies óseas, lo que favorece un sangrado sostenido.⁶¹

Un componente fisiopatológico clave en este fenómeno es la hiperactivación fibrinolítica, mediada principalmente por el activador tisular del plasminógeno (t-PA). Este mecanismo se inicia cuando el organismo intenta evitar la formación de trombos excesivos en zonas manipuladas; sin embargo, la liberación masiva de t-PA conduce a una degradación acelerada del fibrinógeno y los coágulos recientes, hemorragia persistente, incremento del sangrado oculto y disminución del volumen intravascular efectivo.⁶¹

Como consecuencia, aparece hipovolemia, que reduce la precarga ventricular, disminuye el retorno venoso y condiciona una caída significativa del gasto cardiaco. Esto deriva en hipotensión arterial severa y una disminución crítica de la presión de perfusión coronaria, afectando particularmente al subendocardio, tejido altamente sensible a la isquemia.⁶²

Ante la hipovolemia, el organismo activa una serie de sistemas compensatorios para intentar mantener la perfusión:⁶²

1. Activación del sistema nervioso simpático⁶²

- Taquicardia⁶²
- Aumento de la contractilidad⁶²
- Vasoconstricción periférica⁶²
- Redistribución del flujo sanguíneo hacia órganos vitales⁶²

2. Activación del sistema renina angiotensina aldosterona⁶²

- Vasoconstricción mediada por angiotensina II⁶²
- Retención renal de sodio y agua por aldosterona⁶²
- Aumento progresivo del volumen intravascular⁶²

3. Liberación de vasopresina⁶²

- Retención de agua libre⁶²
- Vasoconstricción secundaria⁶²

En conjunto, estos mecanismos compensatorios, si bien inicialmente protectores, terminan sobrecargando al corazón, incrementando la demanda

metabólica y precipitando complicaciones cardiovasculares como: lesión miocárdica perioperatoria, infarto agudo de miocardio tipo II, insuficiencia cardíaca aguda y arritmias.^{62,63}

Además, la anemia resultante de la pérdida sanguínea disminuye el contenido arterial de oxígeno (CaO_2), reduciendo aún más el suministro de oxígeno al miocardio y potenciando la isquemia, especialmente en pacientes con reservas limitadas como el adulto mayor y aquellos con cardiopatía previa.⁶³

Por estas razones, las pérdidas sanguíneas constituyen uno de los factores más determinantes en el riesgo cardiovascular durante la cirugía ortopédica, contribuyendo de manera directa al desarrollo de eventos isquémicos y complicaciones hemodinámicas graves.⁶³

5.11.3 Alteración Hemodinámica Transoperatoria

En las cirugías ortopédicas mayores la hipotensión intraoperatoria, constituye uno de los factores más determinantes de complicaciones cardiovasculares, esta se define con mayor frecuencia como una presión arterial media (PAM) <65 mmHg sostenida. Esta definición es crucial, ya que incluso descensos breves por debajo de 60–65 mmHg se asocian con un incremento significativo en la incidencia de lesión miocárdica perioperatoria, infarto tipo 2, y mortalidad.⁶⁴

La hipotensión mantenida no afecta únicamente al corazón si no también el riñón mostrando un riesgo de lesión renal aguda, cerebro comprometiendo el flujo cerebral llevando el riesgo de delirio, encefalopatía y eventos neurológicos entre otros.^{64,65}

La magnitud del daño se relaciona directamente con la intensidad es decir que tan baja fue la PAM, con la duración estableciendo cuanto tiempo permaneció baja y la susceptibilidad basándose en comorbilidades, edad del propio paciente.⁶⁵

Estudios han demostrado que:

- Una PAM <55 mmHg por 5 minutos aumenta MINS⁶⁵

- Una PAM <65 mmHg por >10–15 minutos eleva riesgo de IAM ⁶⁵

Durante la hipotensión intraoperatoria se produce una disminución crítica de la presión arterial media, lo que reduce de manera directa la presión de perfusión coronaria y, por ende, el flujo sanguíneo hacia el miocardio, especialmente en el territorio subendocárdico, altamente vulnerable a la isquemia. Esta disminución en la oferta de oxígeno se agrava por los mecanismos compensatorios activados por el organismo, principalmente la hiperactividad simpática, que genera taquicardia y aumento de la contractilidad, elevando la demanda metabólica del corazón en un momento en el que la perfusión está comprometida. El resultado es un marcado desequilibrio entre la oferta y la demanda de oxígeno miocárdico, mecanismo fisiopatológico central del infarto agudo de miocardio tipo II, el cual se desarrolla sin ruptura de placa aterosclerótica, pero sí por inadecuada perfusión coronaria.⁶⁶

5.11.4 Tipo de Anestesia

Las cirugías ortopédicas implican un riesgo cardiovascular elevado y el manejo anestésico constituye un factor determinante en la prevención y reducción de complicaciones cardíacas postoperatorias, ya que influye directamente sobre el equilibrio hemodinámico, el consumo de oxígeno miocárdico y la respuesta inflamatoria al estrés quirúrgico.⁶⁷

Los agentes anestésicos intravenosos (como Propofol y etomidato) y los anestésicos inhalados (como sevoflurano, desflurano o isoflurano) ejercen un efecto depresor directo sobre el miocardio, disminuyendo la contractilidad ventricular, reduciendo el gasto cardíaco y generando vasodilatación sistémica, lo que ocasiona una caída significativa en la presión arterial media. Esta disminución compromete de forma directa la presión de perfusión coronaria, particularmente durante la diástole, momento en que el miocardio recibe la mayor parte del flujo sanguíneo.⁶⁷

Además, la anestesia general requiere ventilación mecánica con presión positiva, la cual eleva la presión intratorácica y disminuye el retorno venoso, reduciendo aún más la precarga y el gasto cardíaco. Este fenómeno, sumado a la vasodilatación farmacológica, amplifica la disminución del flujo coronario y acentúa el desequilibrio entre la oferta y la demanda de oxígeno del miocardio. Durante la inducción anestésica, la laringoscopia y la intubación endotraqueal generan una intensa descarga simpática que se manifiesta como taquicardia e hipertensión transitoria, lo que incrementa bruscamente el consumo de oxígeno miocárdico. Si esta respuesta ocurre en un corazón con perfusión comprometida por la hipotensión inducida por anestésicos o por pérdida sanguínea intraoperatoria, el miocardio entra rápidamente en un estado de desbalance crítico entre demanda metabólica y aporte de oxígeno.

68,69

A esto se suma la respuesta inflamatoria sistémica desencadenada por el trauma quirúrgico y potenciada por la anestesia general, la cual se caracteriza por la liberación de catecolaminas, interleucinas proinflamatorias como IL-6 y TNF- α , y la activación del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal. Este entorno inflamatorio favorece un estado de hiperactividad simpática, taquicardia sostenida, aumento del metabolismo basal y vasoconstricción coronaria, lo que incrementa aún más la demanda miocárdica de oxígeno en el periodo postoperatorio inmediato. Paralelamente, la administración de líquidos intravenosos durante la cirugía puede generar hemodilución y reducción del contenido arterial de oxígeno, mientras que la pérdida sanguínea, frecuente en procedimientos ortopédicos, contribuye a una anemia relativa que disminuye la capacidad de transporte de oxígeno hacia el tejido miocárdico.⁶⁹ En conjunto, la combinación de depresión miocárdica, vasodilatación, disminución del retorno venoso, respuesta simpática exagerada, inflamación sistémica, hemodilución, anemia y alteraciones de la termorregulación inducidas por la anestesia general generan un profundo desequilibrio oferta demanda de oxígeno en el miocardio, mecanismo fisiopatológico central del

infarto tipo II en el periodo postoperatorio. El adulto mayor, por su mayor fragilidad cardiovascular y alteración en los mecanismos de compensación, es especialmente vulnerable a estas alteraciones, lo que explica el mayor riesgo de eventos cardíacos adversos en este grupo poblacional.⁶⁷

5.11.5 Fluidoterapia

La fluidoterapia es un pilar del manejo perioperatorio en ortopedia porque sostiene la perfusión tisular y la presión arterial media (PAM) frente a pérdidas hemáticas visibles y oculta. En adultos mayores, la pérdida sanguínea oculta es clínicamente relevante y contribuye a anemia e hipovolemia posoperatorias lo que justifica una reposición hídrica vigilada y continua.⁷⁰

Tanto el déficit como el exceso de fluidos pueden incrementar el riesgo cardiovascular. La hipovolemia disminuye el retorno venoso, reduce la precarga y disminuye el gasto cardíaco, lo que compromete la presión de perfusión coronaria. Esto precipita un desequilibrio entre la oferta y la demanda de oxígeno que favorece el desarrollo de lesión miocárdica perioperatoria y IAM tipo II, especialmente en pacientes con rigidez arterial o enfermedad coronaria subclínica. La hipovolemia también activa mecanismos compensatorios como el sistema simpático y el eje renina angiotensina aldosterona, generando taquicardia y vasoconstricción que aumentan aún más la demanda metabólica del miocardio.⁷⁰

Por el contrario, la sobrecarga de líquidos, frecuente en intentos de corregir hipotensión no relacionada con precarga, genera hemodilución, disminuyendo el contenido arterial de oxígeno (CaO_2) y, por ende, la capacidad de transporte de oxígeno al miocardio. Asimismo, incrementa las presiones de llenado del ventrículo izquierdo, favoreciendo congestión pulmonar, edema intersticial y descompensación cardíaca, lo que limita el intercambio gaseoso y reduce la oxigenación sistémica.^{70,71}

En cuanto al tipo de fluido, los cristaloides balanceados son preferidos sobre el suero salino al 0.9%, ya que evitan la hipercloremia y la acidosis metabólica asociada al uso de soluciones no balanceadas, las cuales pueden inducir vasoconstricción renal, aumentar la inflamación y empeorar la perfusión tisular. En conjunto, una fluidoterapia personalizada y guiada por objetivos es fundamental para reducir la morbimortalidad y evitar el desarrollo de eventos isquémicos perioperatorios.

5.11.6 Cambio de Temperatura

La hipotermia se ha asociado con varias complicaciones perioperatorias, incluyendo infección de heridas, MACE, disfunción inmune, coagulopatía, aumento de la pérdida de sangre, muerte y requisitos de transfusión. La hipotermia es pro arritmogénica al aumentar la actividad del sistema nervioso simpático ayudando a producir escalofríos, lo que puede conducir a una lesión cardíaca perioperatoria debido a un desequilibrio entre el suministro y la demanda de oxígeno.⁵¹

5.12 Infarto Agudo al Miocardio

Infarto Agudo al Miocardio (IAM) perioperatorio es una de las complicaciones más importantes y una de las mayores comorbilidades en pacientes sometidos a cirugía mayor ortopédica presentando su mayor incidencia durante el postoperatorio.⁷²

De acuerdo con la Cuarta Definición Universal del Infarto de Miocardio, el término IAM debe utilizarse únicamente para aquellos casos en los que exista lesión miocárdica aguda acompañada de evidencia clínica de isquemia de origen coronario. Para establecer el diagnóstico es indispensable identificar una elevación o caída significativa en los valores de troponina cardíaca, acompañada al menos de uno de los siguientes criterios: presencia de síntomas compatibles con isquemia miocárdica aguda, aparición de cambios isquémicos recientes en el electrocardiograma, desarrollo

de ondas Q patológicas de nueva aparición, hallazgos en estudios de imagen que demuestren pérdida de miocardio viable o alteraciones segmentarias en la contractilidad ventricular atribuibles a isquemia, o bien la visualización angiográfica de un trombo coronario.^{51,72}

5.13 Clasificación del Infarto Agudo al Miocardio

5.13.1 Infarto Agudo al Miocardio tipo 1

El IAM tipo 1 corresponde a aquel ocasionado por lesiones aterotrombóticas coronarias, en el cual la ruptura o erosión de la placa ateromatosa actúa como evento inicial. La carga aterosclerótica y del componente trombótico presenta gran heterogeneidad, aunque el carácter evolutivo del trombo intracoronario puede originar embolización hacia vasos distales y, en consecuencia, producir necrosis de miocitos. Por otro lado, la alteración estructural de la placa no solo facilita la trombosis luminal, sino que también puede complicarse mediante una hemorragia, lo que intensifica el proceso obstructivo agudo.^{51,73}

▪ Criterios para Infarto Agudo al Miocardio Tipo 1

Detección de un aumento o descenso de los valores de troponina cardiaca (cTn) con al menos 1 de los valores por encima del límite superior de referencia (LSR) del percentil 99 y al menos 1 de las siguientes condiciones:⁷³

- Síntomas de isquemia miocárdica aguda⁷³
- Nuevos cambios isquémicos en el ECG⁷³
- Aparición de ondas Q patológicas⁷³
- Evidencia por imagen de pérdida de miocardio viable o anomalías regionales en la motilidad de la pared nuevas siguiendo un patrón compatible con etiología isquémica⁷³
- Identificación de un trombo coronario por angiografía con imagen intracoronaria o por autopsia⁷³

5.13.2 Infarto Agudo al Miocardio tipo 2

El IAM tipo II corresponde a un cuadro de lesión miocárdica con necrosis, en el cual una causa distinta a la enfermedad aterotrombótica coronaria genera un desbalance agudo entre la demanda metabólica y el suministro de oxígeno miocárdico. Entre los factores predisponentes se incluyen la disfunción endotelial coronaria, el vasoespasmo, la embolia coronaria, los trastornos del ritmo (taquiarritmias o bradiarritmias), así como condiciones sistémicas que comprometen el transporte de oxígeno, como anemia, insuficiencia respiratoria, hipertensión o hipotensión arterial.^{51,73}

- Criterios para Infarto Agudo al Miocardio Tipo 2

Detección de un aumento o descenso de los valores de troponina cardiaca (cTn) con al menos 1 de los valores por encima del límite superior de referencia (LSR) del percentil 99 y evidencia de desequilibrio entre la demanda y el aporte de oxígeno miocárdico no relacionado con trombosis coronaria, en presencia de al menos 1 de las siguientes condiciones:⁷³

- Síntomas de isquemia miocárdica aguda⁷³
- Cambios isquémicos nuevos en el ECG⁷³
- Aparición de ondas Q patológicas⁷³
- Evidencia por imagen de pérdida de miocardio viable o nuevas anomalías regionales de la motilidad de la pared con un patrón compatible con una etiología isquémica⁷³

5.13.3 Infarto Agudo al Miocardio Tipo 3

La muerte cardiaca súbita atribuida a infarto agudo de miocardio se incluye en la clasificación tipo 3. La determinación de biomarcadores sanguíneos constituye la base diagnóstica del infarto de miocardio. No obstante, existen situaciones en las que el paciente presenta manifestaciones clínicas sugestivas de isquemia miocárdica aguda, junto con hallazgos electrocardiográficos compatibles o incluso fibrilación ventricular, y fallece

antes de poder obtener una muestra para la medición de troponinas. De igual manera, algunos casos culminan en muerte precoz tras el inicio de los síntomas, antes de que los biomarcadores alcancen niveles detectables, en este tipo de pacientes, si existe una sospecha fundada de evento isquémico agudo, se clasifica para el paciente como IAM tipo 3, aun en ausencia de confirmación bioquímica.⁷³

- Criterios para Infarto Agudo al Miocardio Tipo 3

Pacientes que sufren muerte cardíaca con síntomas compatibles con isquemia miocárdica acompañados de alteraciones presuntamente nuevas en el ECG o fibrilación ventricular, que mueren antes de obtenerse muestras sanguíneas para la determinación de biomarcadores o antes de que se haya producido un aumento detectable o cuando el IM se detecta por autopsia.⁷³

5.13.4 Infarto Agudo al Miocardio Tipo 4

Para establecer IAM tipo IV es necesario que la troponina cardíaca (cTn) aumente al menos cinco veces por encima del percentil 99 del límite superior de referencia (LSR) en pacientes con valores basales normales.^{73,74} En aquellos con troponina elevada antes de la intervención, pero estable o en descenso, se requiere que el incremento post procedimiento sea mayor al 20% y que alcance, además, un valor absoluto que supere en cinco veces el percentil 99 del LSR.^{73,74}

- Criterios para Infarto Agudo al Miocardio Tipo 4⁷³

- Cambios isquémicos nuevos en el ECG⁷³
- Aparición de ondas Q patológicas⁷³
- Evidencia por imagen de pérdida de miocardio viable o nuevas anomalías regionales de la motilidad de la pared con un patrón compatible con una etiología isquémica⁷³
- Hallazgos angiográficos compatibles con una complicación relacionada con el procedimiento que limita el flujo, como disección coronaria,

oclusión de una arteria pericárdica mayor, oclusión-trombo de una rama lateral, alteración del flujo colateral o embolización distal ⁷³

5.13.5 Infarto Agudo al Miocardio tipo 5

Para establecer IAM tipo IV es necesario que la troponina cardiaca (cTn) aumente al menos cinco veces por encima del percentil 99 del límite superior de referencia (LSR) en pacientes con valores basales normales.^{73,74} En aquellos con troponina elevada antes de la intervención, pero estable o en descenso, se requiere que el incremento postprocedimiento sea mayor al 20% y que alcance, además, un valor absoluto que supere en cinco veces el percentil 99 del LSR. ⁷³

- Criterios para Infarto Agudo al Miocardio Tipo 5

El uso de las pruebas de troponina cardiaca de alta sensibilidad (hs-cTn) en el diagnóstico del IAM tipo IV confirman que el umbral de elevación de 5 veces la cTn sigue siendo válido para predecir complicaciones cardiovasculares tanto a corto como a largo plazo tal como lo estableció la Tercera Definición Universal de Infarto. ^{73,74}

- Cambios isquémicos nuevos en el ECG ⁷³
- Aparición de ondas Q patológicas ⁷³
- Evidencia por imagen de pérdida de miocardio viable o nuevas anomalías regionales de la motilidad de la pared con un patrón compatible con una etiología isquémica. ⁷³
- Hallazgos angiográficos compatibles con una complicación relacionada con el procedimiento que limita el flujo, como disección coronaria, oclusión de una arteria pericárdica mayor, oclusión/trombo de una rama lateral, alteración del flujo colateral o embolización distal. ⁷³

5.14 Infarto Agudo al Miocardio asociado a cirugías mayores ortopédicas

El infarto de miocardio perioperatorio constituye la complicación vascular más relevante en el contexto de la cirugía mayor no cardíaca y se asocia a un pronóstico desfavorable. Una característica importante es que la mayoría de estos pacientes no manifiestan síntomas clásicos de isquemia, por lo que el evento suele pasar desapercibido. Sin embargo, tanto el IM sintomático como el asintomático presentan una asociación significativa con la mortalidad a los 30 días.

Por esta razón, se recomienda la vigilancia sistemática de biomarcadores cardíacos, en particular la troponina de alta sensibilidad (hs-cTn), en pacientes con alto riesgo cardiovascular. Idealmente, la medición debe realizarse en la etapa preoperatoria y de nuevo entre las 48 y 72 horas posteriores a la cirugía mayor ortopédica. Estudios recientes han demostrado que hasta un 45% de los pacientes presentan niveles de troponina por encima del percentil 99 del límite superior de referencia, y cerca del 22% exhiben un ascenso dinámico, compatible con necrosis miocárdica en curso.⁷⁴

En la mayoría de los casos, el mecanismo fisiopatológico corresponde a un desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno miocárdico, en un terreno de enfermedad coronaria subyacente. Este mecanismo se ajusta a la definición de IAM tipo II, y explica por qué este subtipo es el más común en el periodo post operatorio. En cirugía mayores como lo son las ortopédicas, múltiples factores contribuyen a este desbalance: hipotensión intraoperatoria, anemia por sangrado, hipoxemia, taquicardia secundaria al dolor o al estrés quirúrgico, alteraciones hemodinámicas de la anestesia y mayor demanda metabólica propia del estado inflamatorio postquirúrgico. Todos estos determinantes favorecen la isquemia sin que necesariamente exista ruptura de placa coronaria. ⁷⁴

5.15 Fisiopatología del Infarto Agudo al Miocardio tipo 2

El infarto agudo de miocardio tipo II se define como una necrosis miocárdica secundaria a un desequilibrio entre el suministro y la demanda de oxígeno del miocardio. Este desajuste puede originarse por un aumento en los requerimientos metabólicos cardíacos, por una reducción en el aporte de oxígeno, o por la combinación de ambos mecanismos, los cuales suelen coexistir en distinto grado en la práctica clínica. El aporte coronario puede verse comprometido en diferentes escenarios patológicos, como la hipoxemia o la anemia, que disminuyen la concentración arterial de oxígeno disponible para los tejidos; la hipotensión arterial sostenida, que reduce la presión de perfusión coronaria; la bradicardia extrema, que afecta el flujo coronario efectivo, o el espasmo coronario, que genera una obstrucción transitoria de la luz arterial. En todas estas condiciones, la disponibilidad de oxígeno en los miocitos se reduce, predisponiendo a la isquemia.^{51,73,74}

Por otra parte, la demanda miocárdica está determinada principalmente por la tensión parietal ventricular, la contractilidad y la frecuencia cardíaca. En las taquiarritmias, el aumento de la frecuencia acorta el tiempo de diástole, limitando el llenado ventricular y reduciendo el tiempo de perfusión coronaria. En la hipotensión arterial, el corazón necesita incrementar la contractilidad para mantener la presión arterial media y asegurar la perfusión sistémica, lo que incrementa el consumo energético. De igual forma, en la urgencia hipertensiva, el aumento de la tensión parietal ventricular, de acuerdo con la ley de Laplace, eleva de manera significativa el consumo de oxígeno de los cardiomiocitos. Cuando la capacidad de aporte coronario no es suficiente para cubrir estas necesidades, se desencadena isquemia miocárdica, y si esta es intensa o prolongada, evoluciona hacia necrosis de los miocitos con la consecuente liberación de biomarcadores cardíacos como la troponina.^{51,72,73} Un aspecto clave en la fisiopatología es la participación de los mecanismos humorales y del endotelio vascular. Diversos mediadores, entre ellos

catecolaminas, angiotensina II, vasopresina, tromboxano, prostaciclina y serotonina, modulan la resistencia vascular coronaria. Aunque algunos ejercen un efecto directo sobre el tono coronario, la mayoría influyen de manera indirecta al modificar la carga de trabajo ventricular, lo que repercute en los requerimientos de oxígeno. El corazón depende de un alto recambio energético (ATP) con reservas limitadas, lo que obliga a un acoplamiento muy estrecho entre el flujo sanguíneo coronario y la demanda metabólica. Dado que en condiciones basales la extracción de oxígeno por parte del miocardio es casi máxima, cualquier incremento en el consumo energético debe ir acompañado de un aumento paralelo en el flujo coronario. Cuando este mecanismo de compensación se ve alterado por disfunción endotelial o por factores hemodinámicos adversos, se facilita la aparición del IAM tipo II.^{51,72,73}

5.16 Fisiología de la demanda de oxígeno al miocardio

5.16.1 Función

El corazón depende exclusivamente del metabolismo aeróbico, lo que obliga a las mitocondrias miocárdicas a sostener un elevado aporte de oxígeno para garantizar la fosforilación oxidativa. La demanda de oxígeno del miocardio está determinada por tres variables principales: la frecuencia cardiaca, la contractilidad y la tensión de la pared ventricular. Cualquier aumento en una de estas variables exige que el organismo se ajuste para lograr un equilibrio adecuado de oxígeno hacia el tejido cardiaco.^{74,75}

La frecuencia cardiaca es la variable más importante en el consumo miocárdico de oxígeno. Cuando se presenta una taquicardia, el corazón debe trabajar con mayor rapidez y eficiencia, acortando el ciclo cardiaco ocasionando que el periodo diastólico se reduzca, lo cual disminuirá el llenado ventricular y limitará la llegada de sangre oxigenada hacia el subendocardio, la cual es la región especialmente vulnerable para la isquemia.^{74,75}

La contractilidad miocárdica es un incremento en la velocidad de la presión intraventricular durante la sístole, a una longitud de fibra determinada. Los miocitos poseen la capacidad intrínseca de contraerse en diferentes longitudes, y la fuerza desarrollada se mide durante la fase de contracción isovolumétrica, es decir, tras el cierre de la válvula mitral y previo a la apertura de la válvula aórtica, cuando el volumen intraventricular permanece constante. Esta capacidad contráctil depende de factores intrínsecos y extrínsecos, siendo el calcio intracelular el modulador principal. El calcio liberado por el retículo sarcoplásmico se une a la troponina C, lo que provoca un cambio conformacional de la tropomiosina y libera los sitios activos de actina. Este proceso facilita la interacción actina-miosina y la hidrólisis del ATP, generando el desplazamiento del filamento de actina hacia el centro del sarcómero. Posteriormente, la unión de una nueva molécula de ATP a la miosina provoca la separación de la actina y reinicia el ciclo contráctil. En consecuencia, la concentración intracelular de calcio es directamente proporcional a la fuerza de contracción.^{74,75}

La tensión de la pared ventricular está determinada por el grosor del miocardio y por las relaciones descritas en la ley de Laplace, la cual establece que la tensión de la pared ventricular es proporcional al radio ventricular y a la presión intraventricular. En un escenario de isquemia la reducción del aporte de sangre y oxígeno compromete la contractilidad. Esto ocasiona un incremento del volumen tele sistólico debido a la eyección ineficaz, lo que provoca dilatación ventricular, aumento de la presión intraventricular y, en consecuencia, mayor tensión en la pared ventricular.^{74,75}

5.16.2 Mecanismo

El suministro de oxígeno al miocardio está determinado por dos factores principales: la capacidad de la sangre para transportar oxígeno y el flujo coronario efectivo. La primera puede verse reducida en distintas condiciones clínicas, como ocurre con la anemia, donde el número de eritrocitos circulantes

sanos es menor de lo normal. Aun cuando estos glóbulos rojos se encuentren completamente saturados, la cantidad total de oxígeno disponible resulta insuficiente para cubrir las necesidades metabólicas del tejido cardíaco. Las causas más frecuentes suelen ser deficiencias nutricionales de hierro, vitamina B12 o ácido fólico, sin embargo, existen etiologías más complejas, como la talasemia, la anemia falciforme o ciertas deficiencias enzimáticas hereditarias, que dificultan el manejo y aumentan el riesgo de hipoxia tisular.⁷⁵ El flujo sanguíneo coronario constituye el determinante más importante del aporte miocárdico de oxígeno. Este flujo depende de la relación entre la presión de perfusión y la resistencia coronaria. El consumo de oxígeno del miocardio se expresa como el producto entre el flujo coronario y la diferencia arteriovenosa de oxígeno. En el ciclo cardíaco, la diástole representa la fase clave para la irrigación del músculo cardíaco, ya que es en este periodo cuando los ventrículos se llenan y las arterias coronarias reciben el máximo aporte de sangre. Además, durante la diástole ocurre la perfusión del subendocardio, la región más vulnerable del miocardio, la cual queda expuesta a isquemia cuando el flujo se ve comprometido por condiciones hemodinámicas adversas.⁷⁵

5.17 Presentaciones clínicas del infarto agudo al miocardio

La aparición de la isquemia miocárdica es el paso inicial en el desarrollo de la Infarto Miocardio y es el resultado de un desequilibrio entre el suministro y la demanda de oxígeno.

En el ámbito clínico, suele identificarse principalmente a través de la anamnesis del paciente y los hallazgos en el electrocardiograma (ECG). Los síntomas sugestivos incluyen diversas combinaciones de dolor o malestar en el tórax, las extremidades superiores, la mandíbula o la región epigástrica, ya sea durante el esfuerzo o en reposo, así como equivalentes isquémicos tales como disnea o fatiga. A menudo estas manifestaciones son difusas, no localizables, no relacionadas con la posición ni con los movimientos, lo que

limita su especificidad, dado que pueden aparecer en otros cuadros como patologías gastrointestinales, neurológicas, respiratorias o musculoesqueléticas. Asimismo, el infarto puede expresarse con presentaciones atípicas como palpitaciones, paro cardíaco incluso de forma silente.^{75,51}

5.18 Etapas del proceso de Atención de Enfermería

Las enfermeras aplican el proceso de enfermería como una competencia cuando proporcionan cuidados al paciente (Kataoka-Yahiro y Saylor, 1994).⁷⁶ Estas competencias hacen referencia al pensamiento crítico y a los procesos cognitivos que una enfermera utiliza para ejercer cuidado clínico a los pacientes, incluyendo el pensamiento crítico general, pensamiento crítico específico en situaciones clínicas y el pensamiento crítico específico en enfermería. Los diferentes procesos de pensamientos críticos no son únicos de enfermería pues incluyen el método científico, la resolución de problemas y la toma de decisiones.⁷⁶

Teniendo como base el pensamiento crítico, el Proceso de Atención de Enfermería es un modelo clínico que toma decisiones a partir de cinco fases las cuales son: Valoración, Diagnóstico, Planificación, Ejecución y Evaluación teniendo como propósito el diagnosticar y tratar las respuestas humanas y problemas de salud reales o potenciales, el uso del proceso de atención de enfermería permite que las enfermeras también ayuden a los pacientes a alcanzar los resultados acordados para mejorar la salud.⁷⁶

5.18.1 Etapa de Valoración

La valoración constituye la primera fase del Proceso de Atención de Enfermería y representa el pilar sobre el cual se fundamentan las etapas posteriores. En esta etapa inicial, la enfermera recoge información exhaustiva y sistemática acerca del paciente, su familia, los grupos sociales a los que pertenece, haciendo que exista una perspectiva holística, apoyándose en

teorías y marcos conceptuales de la disciplina, así como en herramientas metodológicas reconocidas, como los Patrones Funcionales de Salud propuestos por Gordon (1996, 2008).^{76,77}

La recolección de datos se realiza mediante técnicas de observación estructurada, entrevista dirigida y personalizada, así como la exploración física general o focalizada, habitualmente siguiendo una secuencia cefalocaudal, durante este proceso se añaden resultados de escalas estandarizadas de valoración en salud que permiten explorar dimensiones físicas, psicológicas, sociales y espirituales, ajustándose a las características del paciente y al ámbito clínico específico. Este enfoque integral garantiza disponer del mayor número de datos objetivos y subjetivos, históricos y actuales, necesarios para emitir juicios clínicos fundamentados. Los datos obtenidos serán la base para la formulación de diagnósticos de enfermería y la selección de intervenciones orientadas al logro de resultados de salud.⁷⁷

La valoración posibilita identificar el estado de salud funcional del individuo y reconocer sus necesidades a partir de las respuestas humanas expresadas en cinco dimensiones: cognitiva, emocional, espiritual, social y física. Esta última incluye respuestas fisiopatológicas que, en muchos casos, requieren un abordaje multidisciplinario y generan la necesidad de intervenciones de colaboración con otros miembros del equipo de salud.^{76,77}

De acuerdo con la literatura especializada y la práctica clínica, la valoración de enfermería puede clasificarse en distintos tipos según el momento, el propósito y la profundidad con que se lleva a cabo:

- Valoración inicial o basal: Se aplica en el primer contacto con el paciente y su objetivo es establecer un panorama integral del estado de salud, necesidades y factores de riesgo, que sirva como punto de referencia para valoraciones posteriores.⁷⁶
- Valoración focalizada o específica: Dirigida a explorar un problema concreto de salud o un área determinada, permitiendo profundizar en un aspecto clínico que requiere atención inmediata o especializada.⁷⁶

- Valoración continua u observacional: Se desarrolla de manera sistemática durante la hospitalización o en el seguimiento ambulatorio, facilitando la detección de cambios en la evolución del paciente y la adaptación de las intervenciones según la respuesta observada. ⁷⁶
- Valoración de urgencia: Se realiza de forma rápida y prioritaria en situaciones críticas o de emergencia y se centra en identificar problemas vitales inmediatos para intervenir oportunamente y preservar la vida. ⁷⁶
- Valoración integral o holística: Aborda todas las dimensiones del ser humano: física, emocional, cognitiva, social y espiritual, buscando comprender al individuo en su totalidad y en interacción con su entorno, considerando sus valores, creencias y red de apoyo.

5.18.2 Etapa Diagnostica de enfermería

El diagnóstico de enfermería es la segunda etapa del proceso de enfermería, la selección del diagnóstico de enfermería correcto en función de una valoración implica pericia diagnóstica la cual se refiere a la rapidez con la que una enfermera puede sacar conclusiones precisas de los datos obtenidos del paciente. Esto es fundamental porque el diagnóstico preciso de los problemas del paciente garantiza una selección de intervenciones de enfermería más eficaces y eficientes. ^{76,77}

El razonamiento diagnóstico incluye la realización de 3 acciones principales las cuales son: Agrupación de datos relevantes, identificación de problemas de salud o necesidades prioritarias del paciente y la formulación de diagnóstico de enfermería.

De acuerdo con NANDA los diagnósticos de enfermería se clasifican en:

- Diagnósticos reales: describen respuestas humanas que se manifiestan en el presente y están sustentadas por características definitorias observables. ^{76,77}

- Diagnósticos de riesgo: identifican condiciones que hacen vulnerable a una persona o grupo para desarrollar un problema de salud. ^{76,77}
- Diagnósticos de promoción de la salud: reflejan motivación y disposición del individuo para mejorar su bienestar y alcanzar un nivel superior de salud. ^{76,77}
- Diagnósticos de síndrome: agrupan un conjunto de diagnósticos o problemas que suelen aparecer en conjunto y requieren intervenciones interrelacionadas. ^{76,77}

Componentes de etiqueta diagnóstica

- Etiqueta diagnóstica: nombre aprobado por NANDA que describe la respuesta humana identificada. ^{76,77}
- Definición: enunciado claro y preciso que explica el significado del diagnóstico, delimitando su alcance. ^{76,77}
- Características definitorias: signos y síntomas que apoyan la validez del diagnóstico y lo distinguen de otros. ^{76,77}
- Factores relacionados (etiología): condiciones, situaciones o circunstancias que se asocian o contribuyen al problema identificado. ^{76,77}
- Factores de riesgo: elementos que incrementan la vulnerabilidad del individuo o grupo frente a un problema potencial. ^{76,77}

5.18.3 Etapa de planeación del resultado esperado

La planeación constituye la tercera fase del Proceso de Atención de Enfermería y se orienta a la selección de las intervenciones más adecuadas para dar respuesta a los diagnósticos previamente establecidos. En esta etapa, tras analizar los datos derivados de la valoración y haber definido los diagnósticos de enfermería, se diseñan estrategias dirigidas a prevenir, reducir o resolver los problemas identificados, así como a promover el bienestar de la persona. ⁷⁶

La planeación es el momento en el que se estructura la manera de proporcionar cuidados de forma organizada, individualizada y con un enfoque en el logro de objetivos concretos. Por su parte, Phaneuf la describe como la fase en la que se establece un plan de acción que permite anticipar las etapas de ejecución y las actividades que deberán realizarse.⁷⁶

Este proceso se desarrolla en dos componentes fundamentales; la identificación de objetivos y la selección de intervenciones de enfermería y tiene como finalidad responder a las necesidades de salud detectadas y brindar la asistencia necesaria para alcanzar los resultados esperados. En esta fase inicia formalmente el plan de cuidados de enfermería, documento que posteriormente guiará la ejecución y servirá de base para la evaluación, en un ciclo continuo, dinámico y clínicamente flexible.^{76,77}

Tipos de planes de cuidados

- Individualizado: se elabora para un paciente específico, registrando sus problemas de salud, los objetivos diseñados y las intervenciones particulares que se aplicarán en su caso.^{76,77}
- Estandarizado: corresponde a protocolos predefinidos aplicables a pacientes que presentan problemas habituales o previsibles asociados a un diagnóstico o enfermedad determinada.^{76,77}
- Estandarizado con modificaciones: ofrece un marco de referencia común, pero incluye la posibilidad de personalizar objetivos, problemas e intervenciones según las particularidades de cada paciente.^{76,77}
- Computarizado: utiliza sistemas electrónicos que almacenan planes de cuidados estandarizados, los cuales pueden adaptarse a la situación clínica de cada individuo, facilitando así una atención personalizada.^{76,77}

5.18.4 Etapa de Ejecución

La ejecución representa la cuarta fase del Proceso de Atención de Enfermería y constituye el momento en que se pone en práctica el plan de cuidados

previamente diseñado. Su propósito es implementar de manera organizada y fundamentada las intervenciones que permitan a la persona, ya sea sana o enferma, alcanzar los resultados esperados y sensibles a la práctica enfermera.⁷⁷

Este proceso se estructura en tres momentos fundamentales:

- Preparación, donde se dispone de los recursos materiales, humanos y del entorno necesarios para garantizar una intervención segura y efectiva.⁷⁷
- Implementación, fase en la cual el profesional de enfermería lleva a cabo las actividades planificadas, sustentadas en conocimientos científicos y juicios clínicos.⁷⁷
- Documentación, que asegura el registro sistemático de las acciones realizadas y los resultados obtenidos, garantizando la continuidad del cuidado y la comunicación con el equipo multidisciplinar.⁷⁷

La ejecución se apoya en el principio de la Práctica Basada en Evidencia (PBE), entendida como la integración de la mejor evidencia científica disponible con la experiencia clínica y las preferencias del paciente. Este enfoque fortalece la toma de decisiones y ha demostrado mejorar tanto los resultados en salud como la calidad de la práctica profesional.⁷⁷

Dentro de esta etapa es fundamental considerar las necesidades individuales de cada persona y seleccionar intervenciones de acuerdo con la Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC), lo que permite estandarizar la atención, personalizar los cuidados y fortalecer la seguridad del paciente.^{76,77}

5.18.5 Etapa de Evaluación

La evaluación constituye la quinta y última fase del Proceso de Atención de Enfermería y se concibe como una comparación planificada y estructurada entre el estado de salud actual del paciente y los resultados previamente establecidos. Esta etapa permite a la enfermera valorar la eficacia de los cuidados brindados, identificar si el plan de intervención ha cumplido con los

objetivos planteados o, en su caso, determinar la necesidad de realizar ajustes o dar por concluido el plan de cuidados.⁷⁶

Su finalidad es analizar el grado de avance del paciente hacia los resultados esperados, vigilando de manera constante la respuesta a las intervenciones implementadas y midiendo su efectividad. De esta manera, se garantiza la flexibilidad y dinamismo del plan de cuidados, permitiendo que sea modificado cada vez que la situación clínica del usuario lo requiera.⁷⁶

La evaluación no se limita a la fase final del proceso, sino que constituye un componente transversal y continuo presente en todas las etapas del PAE: valoración, diagnóstico, planeación y ejecución. Este carácter permanente asegura la coherencia del cuidado y contribuye a mantener estándares de calidad en la atención.⁷⁶ Para llevar a cabo esta etapa, se emplea como herramienta la clasificación de resultados (NOC), que ofrece indicadores taxonómicos estandarizados para comparar los resultados planeados con los realmente obtenidos. Gracias a ello, se obtiene una medida objetiva y fiable del impacto de las intervenciones de enfermería en el estado de salud del paciente.⁷⁶

5.19 Modelo Bifocal de Problemas Clínicos de Carpenito

El Modelo Bifocal de Práctica Clínica, propuesto por Lynda Juall Carpenito, representa una evolución del pensamiento enfermero orientada a responder a la complejidad creciente de los entornos clínicos. Este modelo se construye a partir del reconocimiento de que la práctica de enfermería no se desarrolla en un contexto aislado, sino en escenarios donde convergen procesos fisiopatológicos, intervenciones médicas y respuestas humanas que demandan una interpretación clínica constante y rigurosa.⁷⁷

Desde una perspectiva teórica, el modelo bifocal se apoya en el razonamiento clínico como eje central de la práctica profesional, entendiendo este como la capacidad de la enfermera para recopilar información, analizarla de forma

crítica, establecer juicios clínicos y tomar decisiones fundamentadas. A diferencia de enfoques lineales, el modelo plantea un razonamiento dinámico, en el cual los datos clínicos y las respuestas del paciente se reinterpretan de manera continua conforme evoluciona la condición de salud.^{77,78}

Un elemento distintivo del modelo es la diferenciación conceptual entre problemas enfermeros y problemas médicos, sin establecer una separación rígida entre ambos. Mientras los diagnósticos de enfermería se centran en las respuestas humanas ante la experiencia de salud enfermedad, los problemas interdependientes se relacionan con alteraciones fisiológicas que requieren intervenciones colaborativas. Esta distinción permite delimitar el campo de acción de enfermería, fortaleciendo su autonomía profesional y evitando la subordinación conceptual frente a otros modelos biomédicos.⁷⁸

El Modelo Bifocal también incorpora el principio de continuidad del cuidado, al reconocer que los diagnósticos de enfermería y los problemas interdependientes no son estáticos, sino que pueden modificarse a lo largo del tiempo. Esta característica exige una valoración permanente y una capacidad de adaptación clínica por parte de la enfermera, quien debe ajustar el plan de cuidados en función de los cambios observados en el paciente y en el entorno asistencial.

Desde el punto de vista teórico organizacional, el modelo favorece la priorización clínica estructurada, ya que permite jerarquizar problemas de acuerdo con su impacto potencial, urgencia y nivel de riesgo. Esta priorización no se limita a la gravedad del problema, sino que integra factores individuales del paciente, recursos disponibles y objetivos del cuidado, fortaleciendo la toma de decisiones en situaciones de alta complejidad.⁷⁹

Otro aspecto fundamental del Modelo Bifocal es su contribución a la gestión del riesgo clínico. Al incluir de manera explícita la identificación de complicaciones potenciales, el modelo promueve una práctica anticipatoria y

preventiva. Esta anticipación se sustenta en la capacidad de la enfermera para interpretar tendencias clínicas, reconocer patrones de deterioro y actuar de forma oportuna, reduciendo la probabilidad de eventos adversos.^{77,79}

En el ámbito de la documentación clínica, el modelo proporciona un marco teórico que orienta registros claros, coherentes y alineados con la práctica profesional. La diferenciación entre diagnósticos de enfermería e intervenciones colaborativas contribuye a una mayor transparencia en la responsabilidad profesional, así como a una comunicación más efectiva entre los miembros del equipo de salud.^{77,78}

Desde una perspectiva ética y legal, el Modelo Bifocal refuerza la responsabilidad profesional de enfermería, al exigir que cada intervención esté respaldada por un juicio clínico fundamentado. Esta característica adquiere especial relevancia en contextos donde las decisiones clínicas pueden tener un impacto significativo en la seguridad del paciente.⁷⁸

Finalmente, el Modelo Bifocal de Práctica Clínica se consolida como un marco teórico flexible y aplicable a diversos contextos asistenciales, niveles de atención y poblaciones. Su enfoque integral, dinámico y reflexivo lo posiciona como una herramienta conceptual clave para la práctica profesional, la formación académica y la investigación en enfermería, contribuyendo al fortalecimiento de la disciplina y a la mejora continua de la calidad del cuidado.

^{77,79}

VI. RESULTADOS

6.1 Valoración de enfermería focalizada para la prevención de infarto agudo al miocardio en adulto mayor durante el postoperatorio de cirugía ortopédica mayor.

1. Percepción del manejo de la salud
Nombre: _____ Edad >65 años: ____ Sexo Femenino: _____ _____ Cirugía Ortopédica mayor realizada: _____ Hipertensión Arterial descontrolada: ____ Diabetes Mellitus tipo 2 descontrolada: _____ Antecedente de cardiopatía isquémica: _____ Tratamientos actuales: Beta bloqueadores _____ Antiagregantes/Anticoagulantes _____ Diuréticos: _____ Tiempo Quirúrgico >120min _____ Cirugía de urgencia: _____
2. Nutricional - Metabólico
IMC ≥ 40 kg/m ² _____ Hipotermia/Hipertermia corporal: _____ Hipertermia localizada en herida quirúrgica: _____ <u>Laboratorios preoperatorios:</u> Hb <10 g/dl: _____ Hto: _____ <u>Laboratorios postoperatorios:</u> Hb ≤ 10 g/dL _____ Hto: _____ Troponinas(Tnl,TnT): _____ (hs-cTn): _____ Enzimas cardiacas CPK-MB: _____ Llenado capilar retardado: _____ Edema localizado herida quirúrgica: _____ Edema unilateral miembros inferiores : _____ Hematomas perilesionales: _____ Transfusiones Sanguíneas ≥ 3 paquetes globulares: _____
3. Eliminación
Diaforesis: Si: ____ No: _____ Gasto urinario: <0.5 ml/kg/hr: _____ Perdidas Sanguíneas ≥ 750 ml: _____ Balance Hídrico Transoperatorio positivo >1500 ml: _____ Perdidas sanguíneas transoperatorias: _____
4. Actividad Ejercicio
Taquicardia: ____ Taquipnea: ____ Sat O ₂ <92%: _____ PAM transoperatoria < 65 mmHg sostenida: _____ Disnea: _____ Cianosis: _____ Arritmias transoperatorias: _____ Cambios ECG como depresión del segmento ST/inversión de la onda T: _____ Movilidad limitada: _____

5. Cognitivo-Perceptual	
Dolor: EVA: _____	Localización: _____ Irradiación: _____
Características: _____	

6.1.2 Fundamentación de selección de los criterios específicos para la prevención de IAM tipo 2 en el adulto mayor durante el postoperatorio de una cirugía ortopédica mayor.

CRITERIO	IMPORTANCIA
Edad >65 años	La edad mayor de 65 años aumenta el riesgo de IAM tipo 2, debido a que el adulto mayor sufre cambios fisiológicos como rigidez arterial, menor distensibilidad vascular y disminución de la reserva cardíaca, lo que limita la capacidad para mantener un flujo coronario adecuado frente al estrés quirúrgico. Además, la disfunción diastólica y la alteración de la respuesta barorreceptora reducen la compensación ante hipotensión, sangrado o hipoxemia, favoreciendo un desbalance oferta demanda de oxígeno.
<small>Felipe Salech M, Rafael Jara L, Luis Michea A. Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. Rev médica Clín Las Condes [Internet]. 2012;23(1):19–29. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/s0716-8640(12)70269-9 , Instituto Mexicano del Seguro Social. Guía de Referencia Rápida: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento Riesgo Cardiovascular (IMSS-421). México: IMSS; año de publicación. Disponible en: https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/421GRR.pdf</small>	
Sexo Femenino	El sexo femenino incrementa el riesgo en cirugía ortopédica mayor, ya que las mujeres adultas mayores presentan mayor prevalencia de fractura de cadera por osteoporosis postmenopáusica, menor densidad mineral ósea y menor masa muscular. Esto aumenta la probabilidad de cirugías de urgencia clasificadas por la AHA como de alto riesgo cardiovascular y expone a la paciente a sangrado, dolor e inestabilidad hemodinámica que favorecen un desbalance oferta demanda de oxígeno, mecanismo central del IAM tipo 2.
<small>Boghean A, Guțu C, Firescu D. Perioperative risk: short review of current approach in non-cardiac surgery. J Cardiovasc Dev Dis. 2025;12(1):24. doi:10.3390/jcdd12010024, Kim KK, Lee S-W, Choi J-K, Won Y-Y. Epidemiology and postoperative complications of hip fracture during COVID-19 pandemic. Osteoporos Sarcopenia [Internet]. 2022;8(1):17–23. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.afos.2022.03.003</small>	

<p>Hipertensión arterial no controlada</p>	<p>Como lo señalan Boghean et al. y la guía ACC/AHA para evaluación perioperatoria. La hipertensión arterial no controlada produce rigidez arterial, hipertrofia ventricular izquierda y disfunción diastólica, alteraciones que reducen la capacidad del ventrículo para mantener un llenado adecuado y preservar la perfusión coronaria durante el estrés quirúrgico. Durante la anestesia y el trauma quirúrgico, estos pacientes presentan mayor labilidad hemodinámica, con episodios de hipotensión brusca o crisis hipertensivas, disminuyendo la presión de perfusión coronaria y comprometiendo el flujo subendocárdico provocando isquemia temprana en la zona más vulnerable del ventrículo, favorecida por el desbalance de oferta demanda de oxígeno.</p>
<p><small>Boghean A, Guțu C, Firescu D. Perioperative risk: short review of current approach in non-cardiac surgery. J Cardiovasc Dev Dis. 2025;12(1):24. doi:10.3390/jcdd12010024., Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, Barnason SA, Beckman JA, Bozkurt B, et al. 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines. J Am Coll Cardiol [Internet]. 2014;64(22):e77-137. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2014.07.944.</small></p>	
<p>Diabetes Mellitus tipo 2 no controlada</p>	<p>Guías para la diabetes y enfermedad cardiovascular, mencionan que la DM tipo 2 no controlada aumenta de manera significativa el riesgo de IAM tipo 2 debido a que la hiperglucemia sostenida provoca disfunción endotelial, vasoconstricción, aumento de rigidez arterial y alteración de la microcirculación coronaria, además genera microangiopatía coronaria, inflamación crónica de bajo grado, mayor estrés oxidativo y reducción de la reserva de flujo coronario, lo que disminuye la capacidad del miocardio para adaptarse a episodios de hipotensión, sangrado, anemia o taquicardia propios de la cirugía ortopédica mayor.</p>
<p><small>Cosentino F, Grant PJ, Aboyans V, Bailey CJ, Ceriello A, Delgado V, et al. 2019 ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. Eur Heart J [Internet]. 2020;41(2):255–323. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehz486.</small></p>	
<p>Cardiopatía Isquémica</p>	<p>Luna Ortiz en una literatura reciente sobre cirugías mayores no cardíacas, destaca que la lesión miocárdica perioperatoria, elevación de troponinas sin síntomas clásicos, habitual en</p>

	<p>pacientes con enfermedad coronaria es una de las principales causas de eventos cardíacos y muerte en el postoperatorio. En presencia de cardiopatía isquémica, la reserva de flujo coronario es limitada, lo que hace que incluso fluctuaciones moderadas de presión, anemia o taquicardia durante la cirugía comprometan el flujo subendocárdico. Este desbalance entre oferta y demanda de oxígeno es el mecanismo fisiopatológico central del infarto tipo 2.</p>
<p>Martínez-Rosas M, Fortis-Olmedo LL, García-Bravo M, Bernal-Ríos N, Luna-Ortiz P. La lesión miocárdica en el perioperatorio de cirugía no cardíaca. Rev Mex Anesthesiol [Internet]. 2021 [citado el 8 de diciembre de 2025];44(2):123-9. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0484-79032021000200123&script=sci_arttext&utm</p>	
<p>Obesidad con IMC ≥ 40 kg/m²</p>	<p>Según la revisión de Marcon, los pacientes obesos presentan alteraciones anatómicas, respiratorias y hemodinámicas que aumentan su vulnerabilidad perioperatoria; en ellos, la obesidad se considera un factor independiente de riesgo quirúrgico por su impacto en la perfusión, ventilación y estabilidad cardiopulmonar</p>
<p>Ramella Marcon D, Ziviani MP, Ruppen IC, Sordi M, de Oliveira RR, Watanabe KK, et al. Anesthesia in obese patients challenges and updated strategies: A brief article review. Medical & Clinical Case Reports Journal [Internet]. 2025;3(2):923-4. Disponible en: https://urfjournals.org/open-access/anesthesia-in-obese-patients-challenges-and-updated-strategies-a-brief-article-review.pdf</p>	
<p>Hemoglobina preoperatoria ≤ 10 g/dL</p>	<p>La evidencia del Patient Blood Management y las guías ACC/AHA 2024 indican que una hemoglobina <10 g/dL aumenta el riesgo de complicaciones cardíacas en cirugía ortopédica mayor, porque reduce el contenido arterial de oxígeno y limita la capacidad del miocardio para compensar el estrés quirúrgico, la pérdida sanguínea y la hipotensión. La anemia favorece la hipoperfusión coronaria y la isquemia, y cuando se combina con taquicardia o caídas de la presión arterial, se produce un claro desbalance entre la oferta y la demanda de oxígeno, incrementando el riesgo de eventos cardiovasculares perioperatorios.</p>
<p>Canillas F, Gómez-Ramírez S, García-Erce JA, Pavía-Molina J, Gómez-Luque A, Muñoz M. "Patient blood management" en cirugía ortopédica. Rev Esp Cir Ortop Traumatol [Internet]. 2015;59(3):137-49. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.recot.2014.11.005, 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</p>	

<p>report of the American college of cardiology/American heart association joint committee on clinical practice guidelines. Circulation [Internet]. 2024;150(19):e351–442. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000001285</p>	
<p>Beta bloqueadores</p>	<p>La guía ACC/AHA 2024 señala que los beta bloqueadores deben continuarse perioperatoria mente, ya que su suspensión abrupta desencadena efecto rebote adrenérgico, con taquicardia, hipertensión y aumento de la contractilidad. Estos cambios elevan de forma importante la demanda miocárdica de oxígeno y reducen el llenado diastólico, provocando hipoperfusión subendocárdica favoreciendo un desbalance oferta demanda, de oxígeno mecanismo que puede precipitar IAM tipo 2 en el postoperatorio de cirugía ortopédica mayor.</p>
<p>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 [Internet]. 2024;150(19): e351–442. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000001285</p>	
<p>Diuréticos</p>	<p>Como señala la guía ACC/AHA 2024.El uso continuado de diuréticos en el periodo perioperatorio incrementa de forma significativa el riesgo cardiovascular, ya que favorece hipovolemia, hipotensión y alteraciones electrolíticas. La pérdida de volumen intravascular reduce la precarga y limita el gasto cardiaco por tanto existe una reducción de la presión de perfusión coronaria, durante la hipovolemia inducida por diuréticos desencadena además una taquicardia compensatoria mediada por hiperactividad simpática, lo que incrementa la demanda miocárdica de oxígeno, al tiempo que acorta la diástole y disminuye aún más el flujo coronario. A ello se suma la tendencia a hipopotasemia e hipomagnesemia, que incrementan la excitabilidad miocárdica y predisponen a arritmias, elevando todavía más la demanda de oxígeno del miocardio.</p>
<p>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 [Internet]. 2024;150(19):e351–442. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000001285</p>	

<p>Tiempo Quirúrgico >120 min</p>	<p>Un tiempo quirúrgico mayor a 120 minutos incrementa el riesgo de inestabilidad hemodinámica y de isquemia miocárdica, ya que cirugías prolongadas se asocian a mayor sangrado, hipotensión sostenida, variabilidad ventilatoria, hipoxemia y taquicardia compensatoria. Según Boghean, el PBM en ortopedia y las guías ACC/AHA 2024 estos cambios reducen progresivamente la perfusión coronaria subendocárdica y aumentan la demanda miocárdica de oxígeno.</p>
<p><small>Boghean A, Guțu C, Firescu D. Perioperative risk: short review of current approach in non-cardiac surgery. J Cardiovasc Dev Dis. 2025;12(1):24. doi:10.3390/jcdd12010024., Canillas F, Gómez-Ramírez S, García-Erce JA, Pavia-Molina J, Gómez-Luque A, Muñoz M. "Patient blood management" en cirugía ortopédica. Rev Esp Cir Ortop Traumatol [Internet]. 2015;59(3):137–49. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.recot.2014.11.005. 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 [Internet]. 2024;150(19):e351–442. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000001285</small></p>	
<p>Cirugía de Urgencia</p>	<p>Según Salerno, los pacientes sometidos a cirugías ortopédicas de urgencia presentan un riesgo cardiovascular significativamente mayor debido a que no existe tiempo suficiente para optimizar comorbilidades como hipertensión, diabetes, anemia, insuficiencia cardíaca o cardiopatía isquémica. La falta de estabilización preoperatoria aumenta la probabilidad de inestabilidad hemodinámica durante y después de la cirugía, lo que se traduce en hipotensión, taquicardia, desbalance autonómico y mayor requerimiento de oxígeno miocárdico.</p>
<p><small>Salerno SM, Carlson DW, Soh EK, Lettieri CJ. Impact of perioperative cardiac assessment guidelines on management of orthopedic surgery patients. Am J Med [Internet]. 2021;120(2):185.e1-6. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2005.11.009</small></p>	
<p>Anestesia General</p>	<p>Según Campus Panamericana, POQI 2024 y la guía ACC/AHA 2024, describe que los agentes anestésicos intravenosos e inhalados producen depresión miocárdica, disminución del gasto cardíaco y vasodilatación sistémica, lo que reduce la precarga y favorece la aparición de hipotensión durante la inducción y el mantenimiento anestésico, además de atenuar la respuesta barorreceptora y la compensación simpática, prolongando los</p>

	<p>periodos de inestabilidad hemodinámica. Esta alteración regulatoria impide una respuesta eficaz ante descensos súbitos del volumen intravascular o fluctuaciones tensionales. Adicionalmente, el estrés quirúrgico incrementa la demanda miocárdica de oxígeno por activación neuroendocrina, taquicardia y aumento del trabajo cardíaco, mientras que la anestesia impide mecanismos compensatorios adecuados.</p>
<p>Quirúrgicas en E. 1.5 Anestesia en cirugía ortopédica [Internet]. Campuspanamericana.com. [citado el 8 de diciembre de 2025]. Disponible en: https://aula.campuspanamericana.com/Cursos/Curso01417/Temario/Curso_Especialidades_Quirúrgicas/T1.5_ESPECIALIDADES.pdf, Saugel B, Fletcher N, Gan TJ, Grocott MPW, Myles PS, Sessler DI, et al. PeriOperative Quality Initiative (POQI) international consensus statement on perioperative arterial pressure management. Br J Anaesth [Internet]. 2024;133(2):264–76. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.bja.2024.04.046, 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 [Internet]. 2024;150(19):e351–442. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000001285</p>	
<p>Perdidas sanguíneas >750 ml</p>	<p>El artículo de Patient Blood Management (PBM) en Ortopedia señala que pérdidas superiores a 1 litro producen hipovolemia significativa, caída de la precarga y disminución marcada del gasto cardíaco, reduciendo el flujo coronario efectivo. En el adulto mayor, cuya función diastólica y capacidad de mantener la precarga están disminuidas, esta reducción del gasto es más pronunciada. Además, menciona que la hipovolemia activa el sistema simpático y el eje renina angiotensina, provocando taquicardia, vasoconstricción y aumento del trabajo miocárdico, lo que incrementa aún más la demanda de oxígeno mientras la oferta está críticamente reducida</p>
<p>Canillas F, Gómez-Ramírez S, García-Erce JA, Pavía-Molina J, Gómez-Luque A, Muñoz M. "Patient blood management" en cirugía ortopédica. Rev Esp Cir Ortop Traumatol [Internet]. 2015;59(3):137–49. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.recot.2014.11.005</p>	
<p>Transfusiones Sanguíneas ≥ 3 paquetes globulares</p>	<p>Las transfusiones masivas generan además hemodilución, disminución de la viscosidad sanguínea y alteración del equilibrio ácido base, lo que compromete el transporte de oxígeno y reduce el contenido arterial de O₂, incluso después de corregir la hemoglobina. Esto afecta la perfusión coronaria efectiva, especialmente en la región subendocárdica, la</p>

	<p>más vulnerable a isquemia en el adulto mayor. Este conjunto de alteraciones crea un entorno ideal para un desbalance oferta demanda de oxígeno, mecanismo central del IAM tipo 2 en el postoperatorio.</p>
<p>Canillas F, Gómez-Ramírez S, García-Erce JA, Pavia-Molina J, Gómez-Luque A, Muñoz M. "Patient blood management" en cirugía ortopédica. Rev Esp Cir Ortop Traumatol [Internet]. 2015;59(3):137–49. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.recot.2014.11.005, Gupta P, Kang KK, Pasternack JB, Klein E, Feierman DE. Perioperative transfusion associated with increased morbidity and mortality in geriatric patients undergoing hip fracture surgery. Geriatr Orthop Surg Rehabil. 2021;12:21514593211015118. doi:10.1177/21514593211015118.</p>	
<p>Balance Hídrico Transoperatorio positivo >1500 ml</p>	<p>El consenso POQI 2024, enfatiza que la reposición excesiva de líquidos durante la anestesia genera aumento de la presión venosa central y elevación de la presión tele diastólica del ventrículo izquierdo, lo que se traduce en mayor tensión parietal y aumento del trabajo miocárdico. Esta distensión ventricular incrementa de manera significativa la demanda de oxígeno del miocardio incrementando el riesgo de isquemia miocárdica tipo 2 en el postoperatorio</p>
<p>Saugel B, Fletcher N, Gan TJ, Grocott MPW, Myles PS, Sessler DI, et al. PeriOperative Quality Initiative (POQI) international consensus statement on perioperative arterial pressure management. Br J Anaesth [Internet]. 2024;133(2):264–76. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.bja.2024.04.046</p>	
<p>PAM transoperatoria < 65 mmHg sostenida</p>	<p>La guía ACC/AHA 2024 sobre manejo cardiovascular perioperatorio resalta que los episodios de hipotensión durante la anestesia reducen la llegada de oxígeno al miocardio, afectando sobre todo la capa subendocárdica, el área más proclive a la isquemia durante la disminución de la presión. La hipotensión sostenida no solo reduce la perfusión coronaria, sino que además genera taquicardia compensatoria, lo que incrementa la demanda miocárdica de oxígeno y acorta el tiempo de diástole, reduciendo aún más la perfusión generando el desbalance oferta demanda característico del IAM tipo 2.</p>
<p>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 [Internet]. 2024;150(19):e351–442. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000001285</p>	
<p>Arritmias Transoperatorias</p>	<p>La guía ACC/AHA 2024 para manejo cardiovascular perioperatorio señala que las arritmias especialmente las taquiarritmias</p>

	<p>como fibrilación auricular rápida, taquicardia supraventricular o taquicardia sinusal sostenida incrementan significativamente la frecuencia cardíaca y el trabajo miocárdico, elevando la demanda de oxígeno del corazón. Esta elevación de la frecuencia cardíaca produce un acortamiento de la diástole, fase donde ocurre la perfusión coronaria. Como consecuencia, disminuye el flujo subendocárdico, particularmente afectado en pacientes mayores con rigidez arterial, disfunción diastólica y reserva coronaria limitada.</p>
<p>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 [Internet]. 2024;150(19):e351–442. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000001285</p>	

6.2 Diagnósticos de enfermería y complicaciones potenciales según el Modelo de Práctica Bifocal de Carpenito

Criterios en base a valoración focalizada	Diagnósticos de Enfermería	Complicaciones Potenciales
<ul style="list-style-type: none"> • Perdidas sanguíneas >750 ml, • PAM transoperatoria < 65 mmHg sostenida • Uso de antiagregantes y anticoagulantes 	Riesgo de Shock Hipovolémico	Anemia Post operatoria S/A Perdidas sanguíneas >750 ml, Transfusiones Sanguíneas ≥ 3 paquetes globulares, PAM transoperatoria < 65 mmHg sostenida, Cirugía de Urgencia
<ul style="list-style-type: none"> • Edad >65 años • Obesidad con IMC ≥40 kg/m² • Tiempo Quirúrgico >120 min • Anestesia General • Edema unilateral de miembros inferiores • Disnea 	Riesgo de trombosis	Trombosis venosa profunda S/A Edad >65 años, Obesidad con IMC ≥40 kg/m ² , Tiempo Quirúrgico >120 min, Anestesia General, Inmovilización post quirúrgica
<ul style="list-style-type: none"> • Taquicardia • Taquipnea • Dolor • Diaforesis 	Dolor Agudo	Taquicardia, Hipertensión Arterial sostenida, Hipercapnia S/A Activación simpática debido a dolor agudo, lesión tisular.

Los diagnósticos de enfermería seleccionados se estructuraron bajo el Modelo Bifocal de Carpenito, el cual permite integrar diagnósticos de enfermería con la identificación de complicaciones potenciales que requieren vigilancia clínica e intervención colaborativa. Su elección se fundamentó en los principales criterios clínicos y quirúrgicos identificados durante la valoración focalizada del paciente adulto mayor sometido a cirugía ortopédica mayor, los cuales se

asocian con alteraciones de la estabilidad hemodinámica, la perfusión tisular y el equilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno miocárdico en el periodo postoperatorio.

A partir de estos hallazgos se priorizó el diagnóstico Riesgo de shock hipovolémico, relacionado con pérdidas sanguíneas significativas, hipotensión transoperatoria y necesidad transfusional, condiciones que incrementan la probabilidad de inestabilidad hemodinámica y disminución de la perfusión tisular. En este contexto, se identifica como complicación potencial la hemorragia, debido a su capacidad de evolucionar rápidamente hacia hipovolemia y deterioro hemodinámico si no se detecta y maneja oportunamente.

Asimismo, se incluyó el diagnóstico Riesgo de trombosis, sustentado por factores predisponentes como edad avanzada, obesidad, tiempo quirúrgico prolongado, anestesia general e inmovilización postoperatoria, los cuales favorecen fenómenos de estasis venosa e hipercoagulabilidad. En consecuencia, se establece como complicación potencial la trombosis venosa profunda, evento que puede comprometer la circulación venosa y evolucionar hacia complicaciones tromboembólicas si no se implementan medidas preventivas.

Finalmente, se incorpora el diagnóstico Dolor agudo, asociado al trauma tisular propio del procedimiento quirúrgico y evidenciado por manifestaciones clínicas como taquicardia, taquipnea, diaforesis y aumento de la presión arterial. El control adecuado del dolor resulta fundamental, ya que la activación simpática sostenida puede incrementar la demanda miocárdica de oxígeno y favorecer desequilibrios hemodinámicos durante el postoperatorio inmediato.

En conjunto, la selección de estos diagnósticos permite anticipar complicaciones frecuentes del postoperatorio ortopédico mayor, orientando intervenciones de enfermería dirigidas a la vigilancia hemodinámica, la detección temprana de eventos adversos y la implementación oportuna de

medidas preventivas en coordinación con el equipo multidisciplinario, con el propósito de fortalecer la seguridad del paciente.

6.4 Planes De Cuidado De Enfermería Bifocales según el Modelo de practica Bifocal Carpenito.

Plan de Cuidado Bifocal Riesgo de shock (Hipovolemico)

Código	Patrón	CLASIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE RESULTADO (NOC)					
00205	4 Actividad/Ejercicio						
Diagnóstico De Enfermería		Criterios De Resultado (NOC)	Indicadores	Escalas de Medición	Nivel Deseado		
<u>Riesgo de Shock (Hipovolémico)</u>		[2305] Recuperación quirúrgica: postoperatorio inmediato Dominio: 2 Salud Fisiológica Clase: AA Respuesta Terapéutica	[230512] Saturación de oxígeno [230506] Frecuencia cardíaca [230502] Presión arterial sistólica [230503] Presión arterial diastólica [230505] Temperatura corporal [230515] Diuresis	ESCALA 02 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	Los puntajes solo pueden determinarse en la atención individualizada en los registros clínicos de enfermería.		
Definición: Susceptible a una condición que se manifiesta por una falla en la perfusión u oxigenación de los órganos vitales.							
Dominio: 11 Seguridad/protección	Clase: 2 Lesión física						
Complicación Potencial			[230521] Sangrado [230523] Drenado en el apósito	ESCALA 14 1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado 4. Leve 5. Ninguno			
Anemia post operatoria S/A Perdidas Sanguíneas >750 ml, Cirugía de Urgencia, Transfusiones Sanguíneas ≥ 3 paquetes globulares, PAM transoperatoria < 65 mmHg sostenida, Hipotermia							

Continuación

Código	Patrón	CLASIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE RESULTADO (NOC)					
00205	4 Actividad/Ejercicio						
Diagnóstico De Enfermería		Criterios De Resultado (NOC)	Indicadores	Escalas de Medición	Nivel Deseado		
Riesgo de Shock (Hipovolémico)		[0419] Severidad del Shock: Hipovolémico Dominio: 2 Salud Fisiológica Clase: AA Respuesta Terapéutica	[041906] Aumento de la frecuencia cardíaca [041920] Disminución de la diuresis [041902] Disminución de la presión arterial media [041308] Hemorragia Transoperatoria [041316] Disminución de la hemoglobina (Hb) <13 g/dL en Hombres, <12 g/dL en Mujeres. leve (11.0–11.9/12.9 g/dL), moderada (8.0–10.9 g/dL) y grave (<8.0 g/dL)	ESCALA 14 1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado 4. Leve 5. Ninguno	Los puntajes solo pueden determinarse en la atención individualizada en los registros clínicos de enfermería.		
Definición: Susceptible a una condición que se manifiesta por una falla en la perfusión u oxigenación de los órganos vitales.							
Dominio: 11 Seguridad/protección	Clase: 2 Lesión física						
Complicación Potencial							
Anemia post operatoria S/A Perdidas Sanguíneas >750 ml, Cirugía de Urgencia, Transfusiones Sanguíneas ≥ 3 paquetes globulares, PAM transoperatoria < 65 mmHg sostenida, Hipotermia							

INTERVENCIONES DE ENFERMERIA [NIC]		
INTERVENCIÓN NIC	ACTIVIDAD DE ENFERMERÍA	FUNDAMENTACIÓN
<p>[2870] Cuidados Perioperatorios Dominio: 2 Clase: J</p>	<p>Obtener el informe de transferencia de la enfermera de quirófano y del anestesista que incluya: tiempo quirúrgico, pérdidas sanguíneas, tipo de anestesia, balance hídrico intraoperatorio, uso de vasopresores, episodios de hipotensión todo esto con la finalidad de orientar la vigilancia, priorizar el cuidado y llevar a cabo una intervención oportuna.</p>	<p>La revisión del informe de transferencia quirúrgica y anestésica permite identificar factores de riesgo que pueden llegar a reducir el gasto cardiaco y la perfusión coronaria, favoreciendo el desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno miocárdico asociado al infarto tipo 2.</p> <p>En el adulto mayor, la menor reserva cardiovascular incrementa la susceptibilidad a hipoperfusión miocárdica. Esta intervención se vincula con la Acción Esencial de Seguridad del Paciente 2 , orientada a la identificación oportuna de riesgos para priorizar la vigilancia hemodinámica y la intervención temprana.</p> <p>61,63</p>
<p>[2870] Cuidados Perioperatorios Dominio: 2 Clase: J</p>	<p>Monitorizar la temperatura corporal, identificando hipertermia o hipotermia durante el postoperatorio inmediato</p>	<p>La hipotermia perioperatoria se considera cuando la temperatura corporal es <36 °C, y valores entre 35.5–35.9 °C ya se asocian con alteraciones de la coagulación, mayor sangrado y vasoconstricción periférica. Estas condiciones pueden agravar la pérdida de volumen circulante y favorecer la disminución de la precarga, contribuyendo al desarrollo de hipovolemia y bajo gasto cardiaco, mecanismos relacionados con el shock hipovolémico. Por otro lado, la hipertermia (>37.5 °C) incrementa el metabolismo basal, la frecuencia cardiaca y el consumo miocárdico de oxígeno, lo que puede exacerbar la inestabilidad hemodinámica en pacientes con disminución del volumen intravascular. En este</p>

		<p>contexto, el control térmico constituye una medida clave para evitar la progresión de la hipoperfusión tisular. El uso de antipiréticos puede valorarse de forma individualizada, siendo el paracetamol el fármaco de elección, mientras que los antiinflamatorios no esteroideos deben evitarse por su potencial asociación con sangrado, deterioro renal y descompensación hemodinámica.^{60,63,67}</p>
<p>[4010] Vigilancia de la hemorragia Dominio:2 Clase: N</p>	<p>Revisar la historia clínica para identificar factores de riesgo de sangrado como: uso previo de anticoagulantes o antiagregantes, anemia preoperatoria, trastornos de la coagulación, edad ≥60 años y antecedentes cardiovasculares.</p>	<p>El trauma quirúrgico, junto con el uso de anticoagulantes y antiagregantes, puede favorecer el sangrado al inhibir la agregación plaquetaria y la formación de fibrina, alterando los mecanismos fisiológicos de la hemostasia. La pérdida de volemia resultante disminuye la precarga, el volumen sistólico y el gasto cardíaco, manifestándose con hipotensión (PAM <65 mmHg), taquicardia compensatoria y oliguria. Además, la anemia aguda o preexistente reduce la capacidad de transporte de oxígeno hacia el miocardio, generando hipoperfusión tisular y aumento de lactato. En respuesta, se activa el sistema nervioso simpático, incrementando la demanda miocárdica de oxígeno. En el adulto mayor, la menor reserva cardiovascular limita los mecanismos de compensación, favoreciendo el desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno miocárdico, mecanismo fisiopatológico relacionado con el infarto agudo al miocardio tipo 2.^{61,62}</p>

<p>4010] Vigilancia de la hemorragia Dominio:2 Clase: N</p>	<p>Monitorizar de forma sistemática la zona de intervención quirúrgica, valorando sangrado activo u oculto mediante hematomas incipientes, edema localizado, aumento de temperatura local, tensión en tejidos adyacentes a la herida.</p>	<p>La enfermera quirúrgica debe monitorizar la zona de intervención para identificar sangrado activo u oculto clínicamente relevante, manifestado por hematomas progresivos, aumento de volumen local, drenaje >100–150 ml/h o incremento sostenido del mismo, así como cambios de coloración o temperatura local. La hemorragia no detectada favorece la disminución de la hemoglobina (≥ 2 g/dL) y la pérdida del volumen circulante efectivo, condicionando hipovolemia, bajo gasto cardiaco y compromiso de la perfusión coronaria. Estas alteraciones incrementan el riesgo de shock hipovolémico y de desequilibrio aporte demanda de oxígeno miocárdico, progresando a complicación cardiovascular como infarto agudo al miocardio tipo 2.⁶¹</p>
<p>4010] Vigilancia de la hemorragia Dominio:2 Clase: N</p>	<p>Vigilar de cerca al paciente para detectar signos y síntomas de hemorragia interna (disminución de hemoglobina y hematocrito, alteración tiempos de coagulación) y externa (hipotensión, taquicardia, diaforesis, palidez, sangrado visible)</p>	<p>En el adulto mayor sometido a cirugía ortopédica mayor, la hemorragia puede presentarse sin exteriorización evidente. La pérdida sanguínea sostenida reduce la volemia efectiva, disminuye el retorno venoso y el gasto cardiaco, favoreciendo hipotensión sostenida y compromiso de la perfusión coronaria. Debido a la menor respuesta barorreceptora y rigidez arterial propias del envejecimiento, estos pacientes se descompensan rápidamente, incrementando el riesgo de shock hipovolémico y de desequilibrio aporte demanda de oxígeno miocárdico.^{47,54,60}</p>

INTERVENCIONES DE COLABORACION [AHA] [GPC] [ATLS] [ESC]		
<p>GPC (Evaluación y manejo del riesgo cardiovascular en el paciente sometido a cirugía no cardíaca.)</p> <p>ATLS (Advanced Trauma Life Support)</p>	<p>Realizar valoración hemodinámica integral y sistemática en área de recuperación vigilando manifestaciones clínicas como hipotensión, taquicardia, disminución en SatO₂, diaforesis, llenado capilar retardado</p>	<p>El Shock Index (SI), calculado como la relación entre frecuencia cardíaca y presión arterial sistólica, permite detectar compromiso hemodinámico oculto incluso en ausencia de hipotensión franca. Valores de SI ≥ 0.9–1.0 se asocian con hipovolemia, sangrado activo y aumento del riesgo de progresión a shock, reflejando un estado de compensación simpática que incrementa la demanda miocárdica de oxígeno. La integración de esta valoración hemodinámica con la estratificación del riesgo cardiovascular mediante MACE, permite identificar pacientes con mayor probabilidad de eventos cardiovasculares adversos mayores en el periodo perioperatorio. Para la enfermera quirúrgica, el uso sistemático de estos parámetros y escalas orienta una vigilancia dirigida y la activación oportuna de intervenciones preventivas y colaborativas, contribuyendo a evitar la progresión hacia shock hipovolémico y a reducir el riesgo de eventos cardiovasculares mayores, incluido el IAM tipo 2. 51,62,63</p>
<p>ESC Asociación Europea de Cardiología</p> <p>ATLS (Advanced Trauma Life Support)</p>	<p>Cuantificar la hemoglobina o hematocrito postoperatorio y compararla con el valor preoperatorio, correlacionando su descenso con la estimación de pérdida sanguínea intraoperatoria (< 750 ml) y el estado clínico del paciente.</p>	<p>La monitorización de hemoglobina y hematocrito en el postoperatorio inmediato permite identificar tempranamente pérdidas sanguíneas relacionadas con el procedimiento quirúrgico. En cirugías ortopédicas mayores es frecuente un descenso de estos valores durante las primeras 24–72 horas debido a sangrado oculto y hemodilución. Una disminución significativa de la hemoglobina respecto</p>

		al valor basal, especialmente ≥ 2 g/dL o cifras menores a 8–9 g/dL, puede comprometer el transporte de oxígeno. La valoración seriada y comparativa con los niveles preoperatorios facilita detectar de forma oportuna alteraciones hemodinámicas y orientar intervenciones dirigidas a prevenir hipoperfusión tisular y complicaciones cardiovasculares. ^{61,62,63}
ATLS (Advanced Trauma Life Support)	Controlar la fuente de sangrado activando medidas de control hemostático	Como medidas iniciales de control hemostático, la enfermera quirúrgica debe identificar y localizar la fuente de sangrado, aplicar compresión directa y vendajes compresivos cuando sea posible, mantener la inmovilización del sitio intervenido y optimizar las condiciones fisiológicas que favorecen la coagulación, como la normotermia y la estabilidad hemodinámica. El control hemostático favorece los mecanismos fisiológicos de la hemostasia al reducir el flujo sanguíneo en el sitio de lesión, facilitar la adhesión y agregación plaquetaria y permitir la activación de la cascada de coagulación con formación de un coágulo de fibrina estable. Asimismo, contribuye a limitar la fibrinólisis precoz y a mantener las condiciones fisiológicas necesarias para una coagulación efectiva, resultando fundamental para prevenir sangrado persistente. ^{61,62,63}
GPC (Evaluación y manejo del riesgo cardiovascular en el paciente sometido a cirugía no cardíaca.)	Coordinar y participar activamente en la valoración multidisciplinaria perioperatoria (anestesiología, medicina interna y cardiología) integrando la	La valoración multidisciplinaria perioperatoria permite integrar información clínica relevante para identificar factores que puedan alterar la estabilidad hemodinámica y el equilibrio entre el aporte y la

	<p>información clínica para la estratificación del riesgo cardiovascular y la prevención de complicaciones hemodinámicas en el adulto mayor.</p>	<p>demanda de oxígeno miocárdico. La coordinación entre enfermería, anestesiología, medicina interna y cardiología favorece una estratificación adecuada del riesgo cardiovascular y la planificación de estrategias preventivas. En el adulto mayor, donde la reserva cardiovascular es limitada, esta valoración integral permite anticipar condiciones que podrían desencadenar hipoperfusión miocárdica y contribuir al desarrollo de infarto agudo al miocardio tipo 2 durante el periodo perioperatorio. ^{49,51,54,66}</p>
<p>ATLS (Advanced Trauma Life Support)</p>	<p>Iniciar oxigenoterapia suplementaria temprana en el adulto mayor durante el post operatorio cuando la saturación de oxígeno sea < 92 %.</p>	<p>En el manejo inicial del choque hipovolémico, la oxigenoterapia debe iniciarse de forma temprana y ajustarse según la gravedad clínica. La cánula nasal aporta una FiO₂ aproximada del 24–36 % y se reserva para hipoxemia leve; la mascarilla simple aporta entre 40–60 % y se utiliza en hipoxemia moderada; mientras que la mascarilla con reservorio proporciona una FiO₂ del 60–90 % y constituye el dispositivo de elección ante sospecha de choque hipovolémico. En el adulto mayor sometido a cirugía ortopédica mayor, la menor reserva cardiopulmonar y la anemia aguda reducen la eficacia del transporte de oxígeno, por lo que se requieren concentraciones más altas para preservar la oxigenación tisular y coronaria, contribuyendo a la prevención del infarto agudo al miocardio tipo 2. ^{62,63,66}</p>
<p>GPC (Evaluación y manejo del riesgo cardiovascular en el paciente sometido a cirugía no cardíaca.)</p>	<p>Mantener dos accesos venosos periféricos de gran calibre permeables según PIVCAS (Puntuación de Evaluación de Catéter Intravenoso Periférico)</p>	<p>En el manejo inicial del shock hipovolémico se recomienda disponer de dos accesos venosos periféricos de gran calibre, lo que permite administrar líquidos y hemoderivados de forma rápida para</p>

		<p>restaurar el volumen intravascular, mejorar la precarga y sostener el gasto cardiaco. La reposición oportuna del volumen favorece la perfusión sistémica y coronaria, disminuyendo el riesgo de desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno miocárdico. Asimismo, la valoración continua del catéter venoso periférico mediante escalas de evaluación permite identificar signos tempranos de complicaciones como dolor, enrojecimiento, infiltración u oclusión, favoreciendo intervenciones oportunas para mantener la seguridad y eficacia del acceso vascular. ^{61,62,63}</p>
<p>AHA Asociación Americana del Corazón</p> <p>ESC Asociación Europea de Cardiología</p> <p>GPC (Evaluación y manejo del riesgo cardiovascular en el paciente sometido a cirugía no cardíaca.)</p>	<p>Evitar periodos acumulados de hipotensión arterial (presión arterial media < 65 mmHg durante ≥ 5 minutos o episodios intermitentes que acumulen ≥ 10–15 minutos)</p>	<p>La prevención de periodos acumulados de hipotensión arterial debe llevarse a cabo tanto en el transoperatorio como en el postoperatorio inmediato. Durante la cirugía, la identificación de episodios de hipotensión y su adecuada comunicación durante la transferencia de cuidados resulta fundamental para garantizar la continuidad del manejo hemodinámico. En el postoperatorio, la enfermera quirúrgica desempeña un rol central al vigilar de forma estrecha la presión arterial media, identificar descensos sostenidos o repetidos por debajo de 65 mmHg y correlacionarlos con signos de hipoperfusión. Estos episodios comprometen la perfusión coronaria y el gasto cardiaco, especialmente en el adulto mayor con reserva cardiovascular disminuida, favoreciendo un desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno miocárdico que puede desencadenar lesión</p>

		miocárdica perioperatoria e infarto agudo al miocardio tipo 2. ^{61,62,63}
<p>AHA Asociación Americana del Corazón</p>	<p>ECG de 12 derivaciones en el periodo post operatorio de manera inmediata en presencia de cambios electrocardiográficos sugestivos de isquemia, arritmias o inestabilidad hemodinámica.</p>	<p>El electrocardiograma de 12 derivaciones en el periodo postoperatorio debe solicitarse de manera dirigida en pacientes con mayor riesgo cardiovascular, especialmente adultos mayores sometidos a cirugía ortopédica mayor como procedimientos de cadera o fémur. Factores como edad avanzada, presencia de comorbilidades, limitada capacidad funcional o inestabilidad hemodinámica posterior a la cirugía aumentan la probabilidad de compromiso cardiovascular. En este contexto, condiciones como hipovolemia, anemia, hipotensión y el estrés fisiológico quirúrgico pueden reducir el gasto cardiaco y favorecer la aparición de isquemia miocárdica. La realización oportuna del ECG permite reconocer alteraciones eléctricas sugestivas de lesión miocárdica, como cambios en el segmento ST, inversión de la onda T o arritmias recientes, lo que facilita la detección temprana de eventos cardíacos y la implementación de medidas preventivas para disminuir el riesgo de infarto agudo al miocardio tipo 2.^{49,50,54}</p>
<p>AHA Asociación Americana del Corazón</p>	<p>Vigilar y gestionar la medición seriada de troponina cardíaca en las primeras 48 horas del postoperatorio en adultos mayores con alto riesgo cardiovascular; en ausencia de disponibilidad de troponina,</p>	<p>La determinación de troponina durante las primeras 48 horas posteriores a la cirugía permite identificar de forma temprana lesión miocárdica perioperatoria, la cual en muchos casos puede presentarse sin síntomas claros o con manifestaciones atípicas. Su monitorización resulta especialmente útil en pacientes</p>

	solicitar CPK-MB como marcador alternativo de lesión miocárdica	con factores de riesgo cardiovascular o en presencia de eventos como hipotensión, anemia, hipoxemia o taquicardia persistente. Se considera relevante una elevación de troponina por encima del percentil 99 del límite superior de referencia, incluso en ausencia de dolor torácico. La interpretación mediante mediciones seriadas y su comparación con valores basales permite reconocer incrementos sugestivos de daño miocárdico. ^{64,65,66}
<p>AHA Asociación Americana del Corazón</p>	<p>Identificar oportunamente datos clínicos que sugieran disfunción ventricular como: disnea de nueva aparición, ortopnea, estertores pulmonares, ingurgitación yugular, edema periférico, hipotensión persistente o disminución del gasto urinario</p>	<p>La identificación temprana de estos signos y síntomas permite activar de forma oportuna la valoración cardiológica, generalmente mediante ecocardiograma, para identificar alteraciones en la función sistólica o diastólica que puedan explicar la disminución del gasto cardiaco. En el adulto mayor, la disfunción ventricular no diagnosticada puede exacerbarse en el postoperatorio por hipovolemia, anemia o estrés quirúrgico, favoreciendo hipoperfusión coronaria y aumentando el riesgo de lesión miocárdica perioperatoria e IAM tipo 2. ^{65,66}</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Heather Herdman SKyCTL. NANDA. Diagnósticos enfermeros. Definiciones y clasificación. 12a ed: ELSEVIER; 2024-2026. 48 . 2. J. BGCHM. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). . 5 °. Edición. ed. Madrid, España. 2009. 49 3. 3. Moorhead S, PhD, RN, FAAN. Clasificación de resultados de Enfermería (NOC) 6a ed. España: Elsevier; 2019. 50 4. Thompson A, Fleischmann KE, Smilowitz NR, de las Fuentes L, Mukherjee D, Aggarwal NR, Ahmad FS, Allen RB, Altin SE, Auerbach A, Berger JS, Chow B, Dakik HA, Eisenstein EL, Gerhard-Herman M, Ghadimi K, Kachulis B, Leclerc J, Lee CS, Macaulay TE, Mates G, Merli GJ, Parwani P, Poole JE, Rich MW, Ruetzler K, Stain SC, Sweitzer BJ, Talbot AW, Vallabhajosyula S, Whittle J, Williams KA Sr, 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. <i>Circulation</i>. 2024 Nov 5;150(19):e351-e442. https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001285 5. Halvorsen S, Mehilli J, Cassese S, Hall TS, Abdelhamid M, Barbato E, et al. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. <i>Eur Heart J</i>. 2022;43(39):3826-3924. doi:10.1093/eurheartj/ehac270 6. Instituto Mexicano del Seguro Social. Guía de Práctica Clínica: Evaluación y manejo del riesgo cardiovascular en el paciente sometido a cirugía no cardiaca. México: IMSS; 2014. 		

Plan de Cuidado Bifocal Riesgo Trombosis

Código	Patrón	CLASIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE RESULTADO (NOC)			
00291	4 Actividad /Ejercicio				
Diagnóstico De Enfermería		Criterios De Resultado (NOC)	Indicadores	Escalas de Medición	Nivel Deseado
Etiqueta Diagnóstica: <p style="text-align: center;"><u>Riesgo de trombosis</u></p> Definición: Susceptible a la obstrucción de un vaso sanguíneo por un coágulo de sangre que puede desprenderse y alojarse en otro vaso.		[0408]Perfusión Tisular Periférica Dominio: 2 Salud fisiológica Clase: AA Respuesta Terapéutica	[040710] Temperatura de la piel de las extremidades [040737] Intensidad del pulso femoral (izquierdo) [040736] Intensidad del pulso femoral (derecho)	ESCALA 02 6. Desviación grave del rango normal 7. Desviación sustancial del rango normal 8. Desviación moderada del rango normal 9. Desviación leve del rango normal 10. Sin desviación del rango normal	Los puntajes solo pueden determinarse en la atención individualizada en los registros clínicos de enfermería.
Dominio: 11 seguridad/protección	Clase: 2 lesión física				
Complicación Potencial					
Trombosis venosa profunda S/A Edad >65 años, Obesidad con IMC ≥40 kg/m ² , Fragilidad CFS ≥ 5 (fragilidad leve a severa), Tiempo Quirúrgico >120 min, Anestesia General, Estasis venosa		[040712] Edema periférico [040713] Dolor localizado en las extremidades [040747] Rubor	ESCALA 14 1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado 4. Leve 5. Ninguno		

INTERVENCIONES DE ENFERMERIA [NIC]		
INTERVENCIÓN NIC	ACTIVIDAD DE ENFERMERÍA	FUNDAMENTACIÓN
<p>[4062] Precauciones para trombosis venosa Dominio:2 Clase: N</p>	<p>Elaborar y analizar una historia clínica detallada para estratificar el riesgo trombótico en el adulto mayor durante el postoperatorio de cirugía ortopédica mayor.</p>	<p>La valoración del riesgo trombótico en el adulto mayor sometido a cirugía ortopédica mayor puede realizarse mediante la Escala de Caprini, instrumento ampliamente utilizado que integra factores clínicos, quirúrgicos y relacionados con la inmovilización. Esta herramienta permite clasificar a los pacientes en diferentes niveles de riesgo tromboembólico. En este grupo poblacional es frecuente obtener puntuaciones iguales o superiores a 5, lo que corresponde a un riesgo elevado de eventos trombóticos. La aplicación de esta escala facilita la toma de decisiones para instaurar estrategias preventivas mecánicas y farmacológicas, así como reforzar la vigilancia clínica dirigida a la detección temprana de trombosis venosa profunda y tromboembolia pulmonar. ^{53,54,56}</p>
<p>[4062] Precauciones para trombosis venosa Dominio:2 Clase: N</p>	<p>Realizar una valoración exhaustiva de la circulación periférica (edema unilateral, aumento de temperatura local, cambios en la coloración cutánea y alteraciones del relleno capilar).</p>	<p>La evaluación sistemática de la circulación periférica en el adulto mayor sometido a cirugía ortopédica mayor permite reconocer de forma temprana alteraciones en el retorno venoso y en la perfusión tisular, que pueden representar manifestaciones iniciales de trombosis venosa profunda. Signos como edema unilateral, incremento de la temperatura local, cambios en la coloración de la piel y alteraciones en el relleno capilar sugieren estasis venosa y compromiso de la microcirculación, situaciones favorecidas por la inmovilización, la</p>

		<p>respuesta inflamatoria posquirúrgica y el estado de hipercoagulabilidad.^{53,54} Asimismo, la valoración periódica de pulsos periféricos, presencia de edema, relleno capilar y temperatura cutánea permite identificar indicios tempranos de hipoperfusión sistémica. Realizar esta evaluación cada 2 a 4 horas durante las primeras 24 horas del postoperatorio facilita detectar oportunamente cambios asociados a hipotensión, hipovolemia, pérdidas sanguíneas ocultas o vasoconstricción periférica, condiciones que pueden presentarse en el periodo postoperatorio inmediato.^{62,65}</p>
INTERVENCIONES DE COLABORACION [AHA] [GPC] [ATLS] [ESC]		
<p>ESC Asociación Europea de Cardiología</p>	<p>Mantener trombo profilaxis farmacológica según tipo de procedimiento quirúrgico como: Artroplastia de fémur.</p>	<p>Las cirugías ortopédicas mayores se asocian con un riesgo elevado de tromboembolismo venoso debido a la interacción de factores como la inmovilización prolongada, el daño endotelial generado por el procedimiento quirúrgico y el estado de hipercoagulabilidad que ocurre en el periodo postoperatorio, situación que se acentúa en el adulto mayor. Intervenciones como artroplastias, osteosíntesis o hemiartroplastias de cadera y fémur incrementan la probabilidad de eventos tromboembólicos, por lo que se recomienda la implementación de trombo profilaxis farmacológica. En pacientes con bajo riesgo de sangrado, puede considerarse una profilaxis extendida, aproximadamente hasta 35 días en artroplastia de</p>

		<p>cadera y alrededor de 14 días en artroplastia de rodilla. Como alternativa a la heparina de bajo peso molecular, pueden emplearse anticoagulantes orales directos en dosis profilácticas, entre ellos rivaroxabán, apixabán, edoxabán o dabigatrán, según las características clínicas del paciente.^{53,55,56}</p>
<p>ESC Asociación Europea de Cardiología</p>	<p>Interrupción de Nuevos anticoagulantes orales (NACO) y Heparina de bajo peso molecular (HBPM) como Enoxaparina.</p>	<p>En la cirugía ortopédica mayor, la presencia de anticoagulantes activos durante el periodo perioperatorio aumenta el riesgo de sangrado significativo y complicaciones como el hematoma neuro axial, evento potencialmente grave. Por esta razón, la suspensión de estos fármacos debe planificarse considerando la vida media del medicamento, el riesgo hemorrágico del procedimiento y la función renal del paciente, especialmente en adultos mayores. Los anticoagulantes orales directos (NACO) suelen interrumpirse con una anticipación aproximada de 4 a 5 vidas medias para permitir la reducción adecuada del efecto anticoagulante. En general, rivaroxabán, apixabán y edoxabán se suspenden entre 48 y 72 horas antes del procedimiento, mientras que dabigatrán, debido a su mayor dependencia de la función renal, puede requerir una suspensión de 72 a 96 horas. Por su parte, la heparina de bajo peso molecular debe retirarse al menos 12 horas antes cuando se utiliza en dosis profilácticas y 24 horas antes cuando se administra en dosis terapéuticas. Esta planificación contribuye a disminuir el riesgo de</p>

		complicaciones hemorrágicas durante el acto quirúrgico. ^{39,49,50}
<p>ESC Asociación Europea de Cardiología</p>	<p>Reiniciar trombo profilaxis farmacológica 24hr posteriores a la cirugía, una vez asegurada la hemostasia.</p>	<p>De acuerdo con las recomendaciones de la European Society of Cardiology, la tromboprofilaxis farmacológica puede reiniciarse aproximadamente 24 horas después de la cirugía, siempre que se haya confirmado una adecuada hemostasia. Esta estrategia busca mantener un equilibrio entre el riesgo trombótico y el riesgo hemorrágico, permitiendo disminuir la probabilidad de trombosis venosa profunda y tromboembolia pulmonar sin incrementar de manera relevante las complicaciones por sangrado.^{49,50,54,56}</p>
<p>GPC (Evaluación y manejo del riesgo cardiovascular en el paciente sometido a cirugía no cardíaca.)</p>	<p>Registrar y vigilar efectos adversos asociados a anticoagulación como sangrado de la herida, aumento del exudado hemático, formación de hematomas o equimosis perilesionales, aumento de volumen local.</p>	<p>La vigilancia y el registro de posibles efectos adversos relacionados con la anticoagulación son fundamentales durante el periodo postoperatorio. Las complicaciones hemorrágicas o hematológicas pueden presentarse desde las primeras horas posteriores al inicio o reinicio del tratamiento. El riesgo de sangrado es mayor entre las 24 y 72 horas posteriores a la cirugía, intervalo en el que coinciden el efecto farmacológico del anticoagulante y la fase inicial de la cicatrización, lo que puede favorecer la aparición de hemorragia en el sitio quirúrgico.^{39,54,61}</p>
<p>AHA Asociación Americana del Corazón</p>	<p>Vigilar signos tempranos de trombosis venosa profunda (edema unilateral, dolor, aumento de temperatura local)</p>	<p>La trombosis venosa profunda puede iniciarse pocas horas después del procedimiento quirúrgico, ya que el trauma tisular activa tempranamente la cascada de coagulación, proceso que puede comenzar aproximadamente entre 6 y 12 horas posteriores a la</p>

		<p>cirugía. Aunque las manifestaciones clínicas como edema, dolor o aumento de la temperatura local suelen hacerse más evidentes entre 24 y 72 horas, el fenómeno trombótico puede desarrollarse de forma previa a la aparición de estos signos.^{53,54,56}</p>
<p>ESC Asociación Europea de Cardiología</p>	<p>Vigilar signos tempranos de tromboembolia pulmonar (disnea súbita o de nueva aparición, taquipnea, desaturación inexplicada (SpO₂ < 92 %), taquicardia persistente, dolor torácico, ansiedad, diaforesis).</p>	<p>La vigilancia de manifestaciones tempranas de tromboembolia pulmonar es fundamental en el postoperatorio de cirugía ortopédica mayor, ya que los trombos originados en las extremidades inferiores pueden migrar hacia la circulación pulmonar desde las primeras 24–48 horas posteriores al procedimiento, especialmente en pacientes con alto riesgo trombótico. En el adulto mayor este evento adquiere mayor relevancia debido a la disminución de la reserva cardiopulmonar y la presencia de comorbilidades cardiovasculares. La hipoxemia y el incremento de la poscarga del ventrículo derecho pueden provocar inestabilidad hemodinámica y aumento del consumo de oxígeno miocárdico, favoreciendo el desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno y la posible aparición de infarto agudo al miocardio tipo 2.^{53,54,56}</p>
<p>7. Heather Herdman SKyCTL. NANDA. Diagnósticos enfermeros. Definiciones y clasificación. 12a ed: ELSEVIER; 2024-2026. 48 .</p> <p>8. J. BGCHM. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). . 5 °. Edición. ed. Madrid, España. 2009. 49 3.</p> <p>9. Moorhead S, PhD, RN, FAAN. Clasificación de resultados de Enfermería (NOC) 6a ed. España: Elsevier; 2019. 50</p> <p>10. Thompson A, Fleischmann KE, Smilowitz NR, de las Fuentes L, Mukherjee D, Aggarwal NR, Ahmad FS, Allen RB, Altin SE, Auerbach A, Berger JS, Chow B, Dakik HA, Eisenstein EL, Gerhard-Herman M, Ghadimi K, Kachulis B, Leclerc J, Lee CS, Macaulay TE, Mates G, Merli GJ, Parwani P, Poole JE, Rich MW, Ruetzler K, Stain SC, Sweitzer BJ, Talbot AW, Vallabhajosyula S, Whittle J, Williams KA Sr, 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. <i>Circulation</i>. 2024 Nov 5;150(19):e351-e442. https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001285</p> <p>11. Halvorsen S, Mehilli J, Cassese S, Hall TS, Abdelhamid M, Barbato E, et al. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. <i>Eur Heart J</i>. 2022;43(39):3826-3924. doi:10.1093/eurheartj/ehac270</p> <p>12. Instituto Mexicano del Seguro Social. Guía de Práctica Clínica: Evaluación y manejo del riesgo cardiovascular en el paciente sometido a cirugía no cardiaca. México: IMSS; 2014.</p>		

Plan de Cuidado Bifocal Dolor Agudo

Código	Patrón	CLASIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE RESULTADO (NOC)			
00132	6 Cognitivo-perceptivo				
Diagnóstico De Enfermería		Criterios De Resultado (NOC)	Indicadores	Escalas de Medición	Nivel Deseado
Etiqueta Diagnóstica: <p style="text-align: center;"><u>Dolor Agudo</u></p> Definición: Experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada o parecida a la asociada a un daño tisular real o potencial, con una duración inferior a 3 meses.		[2305] Recuperación quirúrgica: postoperatorio inmediato Dominio: 2 Salud Fisiológica Clase: AA Respuesta terapéutica	[230522] Dolor [230502] Presión arterial sistólica [230503] Presión arterial diastólica [230506] Frecuencia cardíaca apical [230510] Frecuencia respiratoria [230512] Saturación de oxígeno	ESCALA 02 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	Los puntajes solo pueden determinarse en la atención individualizada en los registros clínicos de enfermería.
Dominio: 12 Confort	Clase: 1 Confort físico				
Complicación Potencial			[230523] Exudado en el apósito [230518] Integridad tisular [230524] Tumefacción de la herida	ESCALA 14 6. Grave 7. Sustancial 8. Moderado 9. Leve Ninguno	
Taquicardia, Hipertensión arterial sostenida, Hipercapnia, S/A activación simpática por dolor agudo, cirugía mayor ortopédica,					

INTERVENCIONES DE ENFERMERIA [NIC]		
INTERVENCIÓN NIC	ACTIVIDAD DE ENFERMERÍA	FUNDAMENTACIÓN
<p>[1400] Manejo del dolor Dominio: 1 Clase: E</p>	<p>Administrar analgésicos las primeras 24 a 48 horas del postoperatorio, después de la cirugía, trauma o lesión, exceptuando aquellos casos en los que el estado respiratorio o el nivel de sedación indiquen riesgo, tales como frecuencia respiratoria menor a 10–12 rpm, desaturación persistente, hipercapnia, uso de músculos accesorios, somnolencia excesiva o disminución del estado de alerta.</p>	<p>El control adecuado del dolor durante las primeras 24-48 horas del postoperatorio en el adulto mayor es fundamental para evitar la activación sostenida del sistema nervioso simpático, la cual puede incrementar la frecuencia cardiaca, la presión arterial y el consumo miocárdico de oxígeno, favoreciendo el desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno miocárdico asociado al IAM tipo 2. Por ello, se recomienda un manejo analgésico multimodal, priorizando fármacos con menor impacto respiratorio y hemodinámico. El paracetamol se considera el analgésico de primera elección por su eficacia en el control del dolor leve a moderado y su perfil de seguridad cardiovascular y respiratoria. La administración debe acompañarse de vigilancia del estado respiratorio, nivel de sedación y estabilidad hemodinámica, con el fin de asegurar un adecuado control del dolor sin comprometer la oxigenación ni la perfusión tisular.^{59,60}</p>
<p>[2210] Manejo de la medicación Dominio: 2 Clase: H</p>	<p>Asegurarse de que el paciente no tenga riesgos al usar AINE</p>	<p>Antes de indicar antiinflamatorios no esteroideos (AINE) es fundamental verificar la presencia de factores que puedan aumentar el riesgo de efectos adversos. Estos fármacos pueden interferir con la función plaquetaria, incrementando la probabilidad de sangrado, además de afectar la perfusión renal y favorecer retención de líquidos y elevación de la</p>

		<p>presión arterial. En pacientes con enfermedad cardiovascular o comorbilidades, estas alteraciones pueden contribuir a descompensación hemodinámica o a la aparición de eventos cardiovasculares. Por ello, la valoración previa de contraindicaciones como tratamiento anticoagulante, insuficiencia renal, antecedentes de enfermedad gastrointestinal o insuficiencia cardíaca permite reducir complicaciones potenciales y garantizar un uso seguro del tratamiento analgésico en el periodo perioperatorio del adulto mayor.^{22,31,39}</p>
<p>[2210] Manejo de la medicación Dominio: 2 Clase: H</p>	<p>Asegurar que se mantenga la dosis precisa las 24 horas del analgésico administrado.</p>	<p>La administración programada de analgésicos durante el periodo postoperatorio contribuye a prevenir fluctuaciones intensas del dolor que pueden estimular la liberación de catecolaminas, generando aumento de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial, así como mayor consumo de oxígeno por el miocardio. Mantener un control analgésico continuo favorece una mayor estabilidad hemodinámica. Asimismo, el respeto de las dosis y de los intervalos de administración permite reducir el riesgo de efectos adversos como sedación excesiva, hipotensión o depresión respiratoria, manifestaciones que podrían confundirse o agravar un compromiso cardiopulmonar. Por ello, es importante verificar el cumplimiento de los esquemas analgésicos prescritos durante las primeras 24 horas, asegurando la administración en los intervalos establecidos; por ejemplo, paracetamol</p>

		entre 500 y 1,000 mg cada 6–8 horas, evitando exceder 3 g al día en el adulto mayor, y ajustando la dosis de acuerdo con el peso, la función hepática y la respuesta clínica del paciente. ^{59,60,66}
[2210] Manejo de la medicación Dominio: 2 Clase: H	Evitar el uso de analgésicos que puedan tener efectos adversos en el adulto mayor como opioides en dosis elevadas o sin titulación, AINEs no selectivos de uso prolongado, benzodiazepinas y gabapentinoides en dosis altas.	En el adulto mayor, las modificaciones farmacocinéticas y farmacodinámicas, junto con la presencia de comorbilidades, incrementan la susceptibilidad a eventos adversos por analgésicos, como depresión respiratoria, hipotensión, deterioro renal, sangrado gastrointestinal o alteraciones neurológicas. Por ello, es fundamental seleccionar fármacos con mejor perfil de seguridad y ajustar dosis según la función renal y el estado clínico, evitando el uso indiscriminado de opioides, AINEs, benzodiazepinas o gabapentinoides en dosis elevadas. Esta valoración permite reducir complicaciones que puedan desestabilizar la hemodinamia y la perfusión tisular durante el periodo postoperatorio. ^{21,22,31,39}
INTERVENCIONES DE COLABORACION [AHA] [GPC] [ATLS] [ESC]		
AHA <small>Asociación Americana del Corazón</small> ESC <small>Asociación Europea de Cardiología</small>	Prevenir y controlar el dolor agudo postoperatorio para reducir la activación simpática y el aumento de la demanda miocárdica de oxígeno.	En el adulto mayor sometido a cirugía ortopédica mayor, el dolor agudo postoperatorio actúa como un potente estímulo de activación del sistema nervioso simpático, desencadenando liberación de catecolaminas que incrementan la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la contractilidad miocárdica, lo que conlleva un aumento del consumo de oxígeno del miocardio. Esta respuesta fisiológica puede favorecer un desequilibrio entre el aporte y la

		<p>demanda de oxígeno miocárdico, particularmente en pacientes con reserva cardiovascular limitada. En este contexto, el control analgésico oportuno y adecuado constituye una intervención clave para mantener la estabilidad hemodinámica. El paracetamol se considera el analgésico de primera línea por su perfil de seguridad cardiovascular, mientras que otros analgésicos pueden emplearse de forma individualizada según la intensidad del dolor y las condiciones clínicas del paciente. ^{59,60,66}</p>
<p>ATLS (Advanced Trauma Life Support)</p>	<p>Se requiere reevaluación frecuente del dolor (antes y 30 min después de la analgesia) y ajuste del tratamiento en base a la intensidad del dolor , respuesta hemodinámica.</p>	<p>La reevaluación sistemática del dolor en el periodo postoperatorio inmediato es fundamental para asegurar un control analgésico eficaz y seguro en el adulto mayor sometido a cirugía ortopédica mayor. La valoración previa a la analgesia permite establecer la intensidad basal del dolor y su repercusión hemodinámica, mientras que la reevaluación aproximadamente 30 minutos después de la administración, especialmente por vía intravenosa, coincide con el inicio del efecto farmacológico de la mayoría de los analgésicos. Esta monitorización permite identificar oportunamente si la analgesia es insuficiente o excesiva, evitando la persistencia del estímulo nociceptivo que favorece la activación simpática y el aumento del consumo miocárdico de oxígeno. Asimismo, facilita la detección temprana de efectos adversos como hipotensión, sedación excesiva o depresión respiratoria, permitiendo ajustar el tratamiento y</p>

		mantener la estabilidad hemodinámica, con el objetivo de reducir el riesgo de complicaciones cardiovasculares perioperatorias, incluido el infarto agudo al miocardio tipo 2. ^{59,60}
<p>AHA Asociación Americana del Corazón</p>	<p>Se debe evitar variaciones hemodinámicas (Taquicardia persistente, Hipertensión Arterial, Diaforesis, Taquipnea, Desaturación de oxígeno, Ansiedad) secundarias al dolor durante el post operatorio inmediato.</p>	<p>El dolor postoperatorio no controlado desencadena una respuesta neuroendocrina de estrés caracterizada por activación simpática y liberación de catecolaminas, lo que puede provocar taquicardia, hipertensión, diaforesis, taquipnea, desaturación y ansiedad. Estas respuestas fisiológicas incrementan el consumo miocárdico de oxígeno y reducen el tiempo de perfusión coronaria, favoreciendo inestabilidad hemodinámica. En el adulto mayor sometido a cirugía ortopédica mayor, la disminución de la reserva cardiovascular y la presencia de comorbilidades limitan la capacidad de adaptación a estas alteraciones. La persistencia de estos cambios puede generar un desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno miocárdico, mecanismo fisiopatológico implicado en el infarto agudo al miocardio tipo II. Por ello, el control oportuno del dolor y de las respuestas hemodinámicas asociadas constituye una medida clave para reducir el riesgo de complicaciones cardiovasculares en el periodo perioperatorio. ^{21,23,59}</p>
<p>AHA Asociación Americana del Corazón</p>	<p>Evaluar el dolor postoperatorio mediante el uso de escalas validadas, considerando su intensidad, localización, características,</p>	<p>La valoración sistemática del dolor postoperatorio mediante escalas estandarizadas permite una medición objetiva de su intensidad y facilita la toma</p>

	<p>iniciando desde el postoperatorio inmediato (primeras 2 horas) y manteniendo una reevaluación sistemática durante las primeras 24–48 horas, especialmente en el adulto mayor)</p>	<p>de decisiones clínicas oportunas. En cirugías ortopédicas mayores, el dolor aparece tempranamente debido al trauma tisular y la respuesta inflamatoria, alcanzando mayor intensidad durante las primeras horas posteriores al procedimiento. En el adulto mayor, factores como cambios neurosensoriales, fragilidad o deterioro cognitivo pueden dificultar la expresión del dolor, por lo que el uso de herramientas validadas resulta esencial para evitar su subestimación. Además, el dolor no controlado puede activar el sistema nervioso simpático, generando taquicardia y aumento del consumo de oxígeno miocárdico, lo que favorece el desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno. Por ello, la evaluación continua durante las primeras 24–48 horas permite ajustar el manejo analgésico, mantener la estabilidad hemodinámica y disminuir el riesgo de complicaciones cardiovasculares perioperatorias, incluido el infarto agudo al miocardio tipo 2. 21,59,60</p>
<p>13. Heather Herdman SKyCTL. NANDA. Diagnósticos enfermeros. Definiciones y clasificación. 12a ed: ELSEVIER; 2024-2026. 48 .</p> <p>14. J. BGCHM. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). . 5 °. Edición. ed. Madrid, España. 2009. 49 3.</p> <p>15. Moorhead S, PhD, RN, FAAN. Clasificación de resultados de Enfermería (NOC) 6a ed. España: Elsevier; 2019. 50</p> <p>16. Thompson A, Fleischmann KE, Smilowitz NR, de las Fuentes L, Mukherjee D, Aggarwal NR, Ahmad FS, Allen RB, Altin SE, Auerbach A, Berger JS, Chow B, Dakik HA, Eisenstein EL, Gerhard-Herman M, Ghadimi K, Kachulis B, Leclerc J, Lee CS, Macaulay TE, Mates G, Merli GJ, Parwani P, Poole JE, Rich MW, Ruetzler K, Stain SC, Sweitzer BJ, Talbot AW, Vallabhajosyula S, Whittle J, Williams KA Sr, 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. <i>Circulation</i>. 2024 Nov 5;150(19):e351-e442. https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001285</p> <p>17. Halvorsen S, Mehilli J, Cassese S, Hall TS, Abdelhamid M, Barbato E, et al. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. <i>Eur Heart J</i>. 2022;43(39):3826-3924. doi:10.1093/eurheartj/ehac270</p> <p>18. Instituto Mexicano del Seguro Social. Guía de Práctica Clínica: Evaluación y manejo del riesgo cardiovascular en el paciente sometido a cirugía no cardíaca. México: IMSS; 2014.</p>		

VII. CONCLUSIONES

La prevención del Infarto Agudo al Miocardio tipo 2 en el adulto mayor sometido a cirugía ortopédica mayor no puede comprenderse como un evento aislado, sino como el resultado de una cadena clínica compleja en la que el envejecimiento, la fragilidad y la reserva cardiovascular limitada se suman a el estrés quirúrgico, la pérdida sanguínea, la respuesta inflamatoria, el dolor y las variaciones hemodinámicas propias del postoperatorio inmediato. En esta población, incluso cambios como hipotensión sostenida, taquicardia, hipoxemia o anemia pueden provocar un desequilibrio crítico entre la oferta y la demanda de oxígeno miocárdico, aumentando así el riesgo de complicaciones cardiovasculares como lo son el IAM tipo 2.

Ante esta problemática la enfermera quirúrgica se posiciona como un eje determinante para la seguridad del paciente adulto mayor, ya que su intervención no inicia únicamente en la recuperación, sino que se fortalece desde el conocimiento del proceso quirúrgico en el paciente. La enfermera quirúrgica cuenta con información crítica sobre lo ocurrido durante el transoperatorio como tipo de procedimiento, duración, tipo de anestesia, sangrado, reposición de líquidos, estabilidad hemodinámica y complicaciones inmediatas, lo que le permite anticipar riesgos reales y reconocer de manera temprana patrones de deterioro que podrían pasar desapercibidos si solo se observan signos clínicos aislados. Este conocimiento integral facilita una vigilancia más precisa y una respuesta clínica más oportuna ante complicaciones cardiovasculares potencialmente silenciosas en el adulto mayor. En este trabajo, la aplicación del Proceso de Cuidado Enfermero (PCE), sustentado en taxonomías estandarizadas (NANDA-I, NOC y NIC) e integrado con recomendaciones provenientes de guías nacionales e internacionales, permitió estructurar un abordaje sistemático, coherente y basado en evidencia para la prevención cardiovascular en el postoperatorio

del adulto mayor sometido a cirugía ortopédica mayor. El aporte central de esta propuesta se basa en organizar los cuidados mediante el Modelo de Practica Bifocal de Carpenito, estableciendo planes de cuidado bifocales que incorporan, de manera simultánea, diagnósticos de enfermería (NANDA-I) y la identificación de complicaciones potenciales o problemas interdependientes. Bajo este enfoque, las intervenciones planteadas se estructuran en dos niveles complementarios: por un lado, intervenciones propias y autónomas de enfermería orientadas a la vigilancia, prevención y control de factores de riesgo mediante NIC; y por otro, intervenciones colaborativas o multidisciplinarias, fundamentadas en guías clínicas (AHA, ESC, GPC, entre otras), dirigidas a la detección temprana, el abordaje oportuno y la disminución del impacto de complicaciones fisiológicas críticas. De esta manera, el enfoque bifocal fortalece el razonamiento clínico al permitir que el cuidado postoperatorio trascienda la atención de manifestaciones aisladas y se convierta en una estrategia integral, anticipatoria y centrada en la seguridad del paciente adulto mayor.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Weiser TG, Regenbogen SE, Thompson KD, Haynes AB, Lipsitz SR, Berry WR, et al. An estimation of the global volume of surgery: a modelling strategy based on available data. *The Lancet* [Internet]. 2008 Jul [cited 2019 Dec 3];372(9633):139–44. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S01406736086>
2. Wachtendorf LJ, Azimaraghi O, Santer P, Linhardt FC, Blank M, Suleiman A, et al. Association Between Intraoperative Arterial Hypotension and Postoperative Delirium After Noncardiac Surgery: A Retrospective Multicenter Cohort Study. *Anesthesia & Analgesia*. 2021 Sep 13;134(4):822–33. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34517389/>
3. Alfonsina Candiello. Insuficiencia Cardíaca Aguda Luego de Cirugía No Cardíaca: Incidencia, Fenotipos, Determinantes y Pronóstico [Internet]. *MedEcs*. 2023 [cited 2026 Jan 20]. Available from: <https://medecs.com.ar/insuficiencia-cardiaca-aguda-luego-de-cirurgia-no-cardiaca-incidencia-fenotipos-determinantes-y-pronostico/>
4. World Health Organisation. Safe Surgery [Internet]. www.who.int. World Health Organisation; 2020. Available from: <https://www.who.int/teams/integrated-health-services/patient-safety/research/safe-surgery>
5. Instituto Mexicano del Seguro Social. Prevención y manejo de las complicaciones postoperatorias en cirugía no cardíaca en el adulto mayor: evidencias y recomendaciones. México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2013. (Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica: IMSS-591-13). Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/591GER.pdf>
6. Aguilar F. Insuficiencia cardíaca en los servicios quirúrgicos. Mucho más importante de lo que pensamos [Internet]. *CardioTeca*. 2023 [cited 2026 Jan 20]. Available from: <https://www.cardioteca.com/insuficiencia-cardiaca/4649-insuficiencia-cardiaca-en-los-servicios-quirurgicos-mucho-mas-importante-de-lo-que-pensamos.html>
7. Urrea JK, Yela Muñoz IE, Cifuentes C. Valoración perioperatoria del paciente para cirugía no cardíaca. *Revista Colombiana de Cardiología* [Internet]. 2015 Sep 1 [cited 2021 Nov 9];22(5):235–43. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-cardiologia-203-articulo-valoracion-perioperatoria-del-paciente-cirurgia-S0120563315000686>

8. Sellers D, Srinivas C, Djaiani G. Cardiovascular complications after non-cardiac surgery. *Anaesthesia*. 2018 Jan;73(S1):34–42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/anae.14138>
9. Smilowitz NR, Berger JS. Perioperative cardiovascular risk assessment and management for noncardiac surgery: A review: A review. *JAMA* [Internet]. 2020;324(3):279–90. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32692391/>
10. Risk of heart complications after major surgery is higher than previously thought. *Science Daily* [Internet]. 2020 Oct 13; Available from: <https://www.sciencedaily.com/releases/2020/10/201014201017>.
11. ACC, AHA Release New Perioperative Guideline For Patients Undergoing Noncardiac Surgery - American College of Cardiology [Internet]. American College of Cardiology. 2024. Available from: <https://www.acc.org/Latest-in-Cardiology/Articles/2024/09/24/13/19/ACC-AHA-Release-New-Perioperative-Guideline-For-Patients-Undergoing-Noncardiac-Surgery>
12. Asociación Española de Enfermería en Cardiología (AEEC). Guía informativa para el paciente de cirugía cardíaca [Internet]. España: AEEC; 2018 Oct [citado 2026 Ene 20]. Disponible en: <https://enfermeriaencardiologia.com/wp-content/uploads/guia-paciente-cirugia-cardiaca-octubre-2018.pdf>
13. Valle Dávila MF, Guerrero Ceh JG, Acosta Balseca SL, Cando Rendón MMJ. Cuidado de enfermería durante el postoperatorio inmediato. *REE* [Internet]. 2021 Jun. 1 [cited 2025 Apr. 7];15(2):18-27. Available from: <https://eugenioespejo.unach.edu.ec/index.php/EE/article/view/234>
14. Mendieta Bermeo EG, Minchala Urgilés RE. Revisión Bibliográfica: Cuidados y Complicaciones Postquirúrgicas Mediatas y Tardías en Adultos. *HJCA* [Internet]. 30 de noviembre de 2018 [citado 7 de abril de 2025];10(3):235-41. Disponible en: <https://revistamedicahjca.iess.gob.ec/ojs/index.php/HJCA/article/view/154>
15. Asociación Española de Enfermería en Cardiología (AEEC). Manual de cardiovascular para enfermeras [Internet]. España: Asociación Española de Enfermería en Cardiología; [citado 2026 Ene 20]. Disponible en: <https://enfermeriaencardiologia.com/images/manuales/manual-cardiovascular-enfermeras.pdf>
16. Lee SY, Shin DH, Kim JS, Kim BK, Ko Y, Choi D, et al. Predictores de eventos cardiovasculares adversos mayores en la ecocardiografía intravascular tras el implante de stents liberadores de everolimus en lesiones coronarias largas. *Revista Española de Cardiología* [Internet]. 2017 Feb [cited 2025 Apr 28];70(2):88–95. Available from: <https://www.revespcardiol.org/es-predictores-eventos-cardiovasculares-adversos-mayores-articulo-S0300893216304201>

17. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia (ENEO). Estrategias para el diseño de intervenciones. Unidad de Apoyo para el Aprendizaje (UAPA) 1: Clasificación de las intervenciones de enfermería [Internet]. Ciudad de México: UNAM-ENEO:[citado 2026 Ene 20]. Disponible en: <http://www.educacionadistancia.eneo.unam.mx/UAPA/Estrategias%20para%20el%20dise%C3%B1o%20de%20intervenciones/UAPA%201/index.html>
18. Delgado-Pacheco J. PLAN DE CUIDADOS AL PACIENTE CARDIACO [Internet]. Available from: https://enfermeriaencardiologia.com/wp-content/uploads/cap_11.pdf
19. WHO launches Baseline report for Decade of Healthy Ageing [Internet]. www.who.int. Available from: <https://www.who.int/news/item/17-12-2020-who-launches-baseline-report-for-decade-of-healthy-ageing>
20. Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento y salud [Internet]. www.who.int. 2024. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
21. Felipe Salech M, Rafael Jara L, Luis Michea A. Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. Revista Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2012 Jan 1;23(1):19–29. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S07168640127>
22. Vega J, Huidobro E. JP. Evaluación de la función renal en adultos mayores. Revista médica de Chile. 2021 Mar;149(3):409–21. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872021000300409
23. Dai X, Hummel SL, Salazar JB, Taffet GE, Zieman S, Schwartz JB. Cardiovascular physiology in the older adults. Journal of Geriatric Cardiology : JGC [Internet]. 2015 May 1;12(3):196–201. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4460159/>
24. Ríos IDP, Collazo JEM. Envejecimiento neural, plasticidad cerebral y ejercicio: Avances desde la óptica de fisioterapia. Archivos de Medicina (Col) [Internet]. 2020;20(1):188–202. Available from: <https://www.redalyc.org/journal/2738/273862538019/html/>
25. Lorenzo J, Rosa J, Posadas Martínez ML, Jauregui JR. Sarcopenia y su relevancia en la práctica clínica. Rev Argent Reumatol [Internet]. 2022 [citado el 8 de diciembre de 2025];33(3):162–72. Disponible en: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2362-36752022000300162
26. Ruiz-Jasso LV, Sifuentes-Leura D, Acevedo-Alemán J, Torres-Obregón R, del Bosque-Moreno J, Ruiz-Jasso LV, et al. Fragilidad, polifarmacia y riesgo de

- caídas en personas adultas mayores. Gerokomos [Internet]. 2022;33(2):95–8. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2022000200006
27. Acosta-Benito MÁ, Martín-Lesende I. Fragilidad en atención primaria: diagnóstico y manejo multidisciplinar. Atención Primaria. 2022 Sep;54(9):102395. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aprim.2022.102395>
28. Guía de Práctica Clínica GPC Detección y Estratificación de Factores de Riesgo Cardiovascular Guía de Referencia Rápida [Internet]. Available from: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/421GRR>.
29. Lutz M, Arancibia M, Papuzinski C, Stojanova J. Inmunosenescencia, infecciones virales y nutrición: revisión narrativa de la evidencia científica disponible. Revista Española de Geriatria y Gerontología. 2022 Jan;57(1):33–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.regg.2021.08.003>
30. Rojas GG. SÍNDROME DE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR: UNA REVISIÓN SISTEMATIZADA. Revista Mexicana de Enfermería Cardiológica [Internet]. 2021;29(3):97–111. Available from: <http://www.revistamexicanadeenfermeriacardiologica.com.mx/index.php/RevMexEnferCardiol/article/view/230>
31. Kim HL. Arterial Stiffness and Hypertension. Clinical Hypertension [Internet]. 2023 Dec 1;29(1):31. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10691097/>
32. Aronow WS. Managing Hypertension in the elderly: What's new? American Journal of Preventive Cardiology. 2020 Mar;1(1):100001. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajpc.2020.100001>
33. Camafort M, Kasiakogias A, Agabiti-Rosei E, Masi S, Iliakis P, Benetos A, et al. Hypertensive heart disease in older patients: considerations for clinical practice. European Journal of Internal Medicine [Internet]. 2025 Feb 15; Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0953620524005405>
34. Gourdy P, Schiele F, Halimi JM, Kownator S, Hadjadj S, Valensi P. Atherosclerotic cardiovascular disease risk stratification and management in type 2 diabetes: review of recent evidence-based guidelines. Frontiers in Cardiovascular Medicine [Internet]. 2023 Sep 26;10:1227769. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10566622/>
35. Battamir Ulambayar, Amr Sayed Ghanem, Nguyen Minh Chau, Eszter Vargáné Faludi, Móre M, Attila Csaba Nagy. Evaluation of Cardiovascular Disease Risk in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus Using Clinical Laboratory Markers.

- Journal of Clinical Medicine. 2024 Jun 18;13(12):3561–1. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm13123561>
36. Perone F, Bernardi M, Loguercio M, Jacoangeli F, Velardi S, Metsovitis T, et al. Cardiovascular disease risk assessment, exercise training, and management of complications in patients with chronic kidney disease. *International Journal of Cardiology Cardiovascular Risk and Prevention*. 2025 Mar;200386. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcrp.2025.200386>
 37. Perone F, Pingitore A, Conte E, Halasz G, Ambrosetti M, Peruzzi M, et al. Obesity and Cardiovascular Risk: Systematic Intervention Is the Key for Prevention. *Healthcare [Internet]*. 2023 Jan 1;11(6):902. Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9032/11/6/902>
 38. Madsen HJ, Gillette RA, Colborn KL, Henderson WG, Dyas AR, Bronsert MR, et al. The association between obesity and postoperative outcomes in a broad surgical population: A 7-year American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement analysis. *Surgery*. 2023 Mar 1;173(5):1213–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.surg.2023.02.001>
 39. Khan NA, Campbell NR, Frost SD, Gilbert K, Michota FA, Usmani A, et al. Risk of Intraoperative Hypotension with Loop Diuretics: A Randomized Controlled Trial. *The American journal of medicine*. 2010 Nov 1;123(11):1059.e1–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2010.07.019>
 40. Herrera Hernández DH, Abreu B, Xiao TS, Rojas A, Romero KL, Contreras V, et al. Beta-Blocker Use in Patients Undergoing Non-Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medical Sciences*. 2024 Nov 11;12(4):64. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/medsci12040064>
 41. Pech-Ciau B, Lima-Martínez E, Espinosa-Cruz G, Pacho-Aguilar C, Huchim-Lara O, Alejos-Gómez R. Fractura de cadera en el adulto mayor: epidemiología y costos de la atención. *Acta Ortopédica Mexicana*. 2021;35(4):341–7. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022021000400341
 42. LISTA OMS DE VERIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LA CIRUGÍA MANUAL DE APLICACIÓN (1ª EDICIÓN) LA CIRUGÍA SEGURA SALVA VIDAS Organización Mundial de la Salud [Internet]. Available from: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/70083/WHO_IER_PSP_2008.05_spa.pdf?sequence=1
 43. Basozabal Zamakona B, Durán Díaz de Real MA. Manual de enfermería quirúrgica. Galdakao: Hospital de Galdakao; 2003. 185 p
 44. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) [Internet]. Who.int. 2020 [cited 2026 Jan 21]. Available from:

https://www.who.int/standards/classifications/international-classification-of-health-interventions?utm_source

45. Newsome K, McKenny M, Elkbuli A. Major and minor surgery: Terms used for hundreds of years that have yet to be defined. *Annals of Medicine and Surgery* [Internet]. 2021 May 25 [cited 2021 Oct 2];66:102409. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8178080/>
46. Marcelo Cristiano Rocha, Alkmin R, Edivaldo Massazo Utiyama. Resource management strategies for prioritizing non-scheduled surgical procedures in a tertiary public hospital. *Clinics* [Internet]. 2024 Jan 1;79:100482–2. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1807593224001595?via%3Dihub>
47. de Oliveira Ruiz PB, Gouveia JL, de Oliveira Ruiz PB, de Souza Menezes JD, da Silva MQ, dos Santos ER, et al. Urgent surgical patient classification: Development and validation of a novel instrument using the Delphi approach. *Journal of Education and Health Promotion* [Internet]. 2025 Apr [cited 2025 Oct 14];14(1). Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12094470/>
48. Smeltzer SC, Bare BG, Hinkle JL, Cheever KH. *Enfermería médico-quirúrgica*. 12.^a ed. Barcelona: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2010
49. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, Barnason SA, Beckman JA, Bozkurt B, et al. 2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *Journal of the American College of Cardiology*. 2014 Dec;64(22):e77–137. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2014.07.944>
50. Doyle DJ, Garmon EH. American Society of Anesthesiologists Classification (ASA Class) [Internet]. Nih.gov. StatPearls Publishing; 2025. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441940/>
51. 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 Sep 24;150(19). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000001285>
52. Kim KK, Lee SW, Choi JK, Won YY. Epidemiology and postoperative complications of hip fracture during COVID-19 pandemic. *Osteoporosis and Sarcopenia*. 2022 Mar;8(1):17–23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.afos.2022.03.003>

53. Imam M, Shehata M, Morsi M, Shawqi M, Elsehili A, Trikha P, et al. The effect of type of femoral component fixation on mortality and morbidity after hip hemiarthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *HSS J* [Internet]. 2020;16(3):222–32. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11420-020-09769-1>
54. Andreea Boghean, Cristian Guțu, Dorel Fireescu. Perioperative Risk: Short Review of Current Approach in Non Cardiac Surgery. *Journal of Cardiovascular Development and Disease* [Internet]. 2025 Jan 13 [cited 2025 Jan 31];12(1):24–4. Available from: <https://www.mdpi.com/3132186>
55. Kristiansen S, Storm BS, Åse Eeg Emblem, Renathe Henriksen Grønli, Pettersen K, Hilmo J, et al. Femoral nailing associated with bone marrow emboli in pigs induced a specific increase in blood IL-6 and broad inflammatory responses in the heart and lungs. *Frontiers in Immunology*. 2024 Jul 19;15:1396800–0. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fimmu.2024.1396800>
56. Chokshi SN, Liu V, Weiss WM. Risk Factors Associated With Postoperative Cardiac Events Following Total Hip and Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty* [Internet]. 2024 Mar 1 [cited 2024 Sep 26];39(3):825–30. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S088354032>
57. Shima N. A Modified Direct Superior Approach for Total Hip Arthroplasty With MRI Evaluation [Internet]. *Aaos.org. American Academy of Orthopaedic Surgeons*; 2024 [cited 2026 Jan 21]. Available from: https://www.aaos.org/videos/video-detail-page/?id=26959__Videos
58. OMS. Trastornos musculoesqueléticos [Internet]. *www.who.int*. 2021. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
59. Martínez-Rondanelli A, Gomez-Sierra MA, Ossa AA, Hernández RD, Torres M. Damage Control in Orthopedics and Traumatology. *Colombia Medica* [Internet]. 2021 Nov 19;52(2):e4184802. Available from: http://www.scielo.org.co/pdf/cm/v52n2/es_1657-9534-cm-52-02e4184802.pdf
60. Chen XX, Wang T, Li J, Kang H. Relationship between Inflammatory Response and Estimated Complication Rate after Total Hip Arthroplasty. *Chinese Medical Journal* [Internet]. 2016 Nov [cited 2020 Jan 2];129(21):2546–51. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5125332/>
61. Canillas F, Gómez-Ramírez S, García-Erce JA, Pavía-Molina J, Gómez-Luque A, Muñoz M. “Patient blood management” en cirugía ortopédica. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2015 May;59(3):137–49. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.recot.2014.11.005>

62. Encalada-Díaz M. El sangrado en ortopedia. *Acta Ortopédica Mexicana*. 2021;35(6):491–2. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S230641022021000600491&script=sci_arttext
63. Osorio S, Reyes JF, Reyes Á, Muñoz SE. Sangrado perioperatorio en el reemplazo total de rodilla. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*. 2022 Jun; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rccot.2022.05.005>
64. Bernd Saugel, Fletcher N, Gan TJ, Michael P.W. Grocott, Myles PS, Sessler DI. PeriOperative Quality Initiative (POQI) international consensus statement on perioperative arterial pressure management. *British Journal of Anaesthesia* [Internet]. 2024 Aug 1 [cited 2024 Aug 25];133(2):264–76. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38839472/>
65. Stroda A, Thelen S, M'Pembele R, Khademlou N, Jaekel C, Schiffner E, et al. Association between hypotension and myocardial injury in patients with severe trauma. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2022 Aug 3;49(1):217–25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00068-022-02051-5>
66. Jiang J, Yue Y, Li B, Zhou R. Deliberate hypotension for orthopaedic surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 Jul 31;2017(7):CD012096. doi: 10.1002/14651858.CD012096.pub2.
67. Luney MS, White SM, Moppett IK. Hip Fracture Intervention Study for Prevention of Hypotension Trial: a Pilot Randomized Controlled Trial. *A&A Practice*. 2025 Jan;19(1):e01891. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1213/XAA.0000000000001891>
68. García Miguel FJ. Anestesia en cirugía ortopédica y traumatología, anestesia en el paciente geriátrico. En: *Curso online de Anestesia en Especialidades Quirúrgicas*. Módulo 1, Tema 1.5 [Internet]. España: SEICAT/SERAM; Editorial Médica Panamericana; [citado 2026 Ene 20]. Disponible en: https://aula.campuspanamericana.com/_Cursos/Curso01417/Temario/Curso_Especialidades_Quirúrgicas/T1.5_ESPECIALIDADES.pdf
69. Veintimilla Sinchire JP, Bayancela Durazno AS, Centeno Hernandez WM, San Wong Pazmiño AN, Paguay Gaibor CA. *Estrategias en anestesia y control del dolor* [Internet]. Quito (Ecuador): Cuevas Editores SAS; 2025 Mar [citado 2026 Ene 20]. Disponible en: <https://cuevaseditores.com/libros/2025/marzo/estrategiasenanestesia.pdf>
70. Cai L, Chen L, Zhao C, Wang Q, Kang P. Influencing factors of hidden blood loss after primary total hip arthroplasty through the posterior approach: a retrospective study. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2023;24(1):582. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12891-023-06716-z>

71. Riga M, Pavlos Altsitzioglou, Theodosis Saranteas, Mavrogenis AF. Enhanced recovery after surgery (ERAS) protocols for total joint replacement surgery. SICOT-J. 2023 Jan 1;9:E1–1. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1051/sicotj/2023030>
72. Domienik-Karłowicz J, Kupczyńska K, Michalski B, Kapłon-Cieślicka A, Darocha S, Dobrowolski P, et al. Fourth universal definition of myocardial infarction. Selected messages from the European Society of Cardiology document and lessons learned from the new guidelines on ST-segment elevation myocardial infarction and non-ST-segment elevation-acute coronary syndrome. *Cardiology Journal* [Internet]. 2021 Apr 13;28(2):195–201. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8078947/>
73. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *Journal of the American College of Cardiology*. 2018 Oct;72(18):2231–64. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.1038>
74. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD. Documento de consenso de expertos. Tercera definición universal del infarto de miocardio. *Revista Española de Cardiología* [Internet]. 2013 Feb 1;66(2):132.e1–15. Available from: <https://www.revespcardiol.org/es-documento-consenso-expertos-tercera-definicion-articulo-S0300893212006768>
75. Boyette LC, Manna B. Physiology, Myocardial Oxygen Demand [Internet]. Translate.goog. StatPearls Publishing; 2023 [cited 2026 Jan 20]. Available from: https://www-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/books/NBK499897/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc
76. Potter PA, Perry AG, Stockert PA, Hall AM. *Fundamentos de enfermería*. 8.ª ed. Barcelona: Elsevier; 2014.
77. Carpenito LJ. *Manual de diagnósticos de enfermería: aplicaciones al cuidado clínico*. 15ª ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2021.
78. Carpenito LJ. *Planes de cuidados de enfermería y documentación: diagnósticos y problemas colaborativos*. 6ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2017
79. G. Zariquiey-Esteva, D. Galeote-Cózar, P. Santa-Candela, A. Castanera-Duro. Respuesta a “La metodología enfermera aplicada a la práctica clínica: ¿realidad o ficción?” *Enfermería Intensiva* [Internet]. 2019 Apr 17 [cited 2026 Jan 20];31(2):99–100. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista->

enfermeria-intensiva-142-articulo-respuesta-la-metodologia-enfermera-aplicada-S1130239919300240

80. Cosentino F, Grant PJ, Aboyans V, Bailey CJ, Ceriello A, Delgado V, et al. 2019 ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. *European Heart Journal*. 2019 Aug 31;41(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehz486>
81. Luna-Ortiz P, Bernal-Ríos N, García-Bravo M, Fortis-Olmedo LL, Martínez-Rosas M, Luna-Ortiz P, et al. La lesión miocárdica en el perioperatorio de cirugía no cardíaca. *Revista mexicana de anestesiología* [Internet]. 2021 [cited 2026 Jan 20];44(2):123–9. Available from: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S048479032021000200123&script=sci_arttext&utm
82. Marcon D, Ziviani M, Caldeira Ruppen I, Sordi M, Ricardo De Oliveira R, Watanabe K, et al. Anesthesia in Obese Patients Challenges and Updated Strategies: A Brief Article Review *Medical & Clinical Case Reports Journal*. Available from: <https://urfjournals.org/open-access/anesthesia-in-obese-patients-challenges-and-updated-strategies-a-brief-article-review.pdf>
83. Salerno SM, Carlson DW, Soh EK, Lettieri CJ. Impact of Perioperative Cardiac Assessment Guidelines on Management of Orthopedic Surgery Patients. *The American Journal of Medicine*. 2007 Feb;120(2):185.e1–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2005.11.009>
84. Gupta P, Kang KK, Pasternack JB, Klein E, Feierman DE. Perioperative Transfusion Associated With Increased Morbidity and Mortality in Geriatric Patients Undergoing Hip Fracture Surgery. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation* [Internet]. 2021 May 16 [cited 2021 Oct 1];12:21514593211015118. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8132085/>