

**DOI:** 10.26820/recimundo/8.(1).ene.2024.621-633

**URL:** <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/2259>

**EDITORIAL:** Saberes del Conocimiento

**REVISTA:** RECIMUNDO

**ISSN:** 2588-073X

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Artículo de investigación

**CÓDIGO UNESCO:** 32 Ciencias Médicas

**PAGINAS:** 621-633







## Optimización de la anestesia en pacientes con insuficiencia cardíaca durante cirugía general: abordajes innovadores y resultados clínicos

Optimization of anesthesia in patients with heart failure during general surgery: innovative approaches and clinical outcomes

Otimização da anestesia em doentes com insuficiência cardíaca durante a cirurgia geral: abordagens inovadoras e resultados clínicos

**Franklin Marcelo López Paredes<sup>1</sup>; Miguel Ángel Carbo Vélez<sup>2</sup>; Miriam Estefanía Almachi Moreno<sup>3</sup>; Luis Daniel Rueda Luna<sup>4</sup>**

**RECIBIDO:** 10/01/2024 **ACEPTADO:** 15/02/2023 **PUBLICADO:** 25/07/2024

1. Maestría Cuidados Paliativos; Doctor en Medicina y Cirugía; Médico Anestesiólogo; Investigador Independiente; Ambato, Ecuador; franklop0803@hotmail.com;  <https://orcid.org/0009-0008-9427-6601>
2. Médico; Médico General en Consultorio Privado; Guayaquil, Ecuador; xmiguelangel21@gmail.com;  <https://orcid.org/0009-0004-1242-0691>
3. Médica; Médico General; Investigadora Independiente; Machachi, Ecuador; mealmachi@uce.edu.ec;  <https://orcid.org/0009-0009-9090-7602>
4. Médico General; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador; marcosgaibor@rocketmail.com;  <https://orcid.org/0009-0004-3886-5795>

### CORRESPONDENCIA

**Franklin Marcelo López Paredes**

franklop0803@hotmail.com

**Ambato, Ecuador**

## RESUMEN

Las patologías cardiovasculares están altamente relacionadas con los pacientes que van a ser sometidos a una intervención quirúrgica, entre ellas la insuficiencia cardíaca. La presencia de insuficiencia cardíaca se asocia con incremento del riesgo perioperatorio en cirugía no cardíaca. En este sentido, la optimización desde la valoración del anestesiólogo constituye la base para minimizar las complicaciones y conseguir los mejores resultados. La evaluación preanestésica es un arma fundamental para el anestesiólogo. En consecuencia, el propósito de la presente investigación es plasmar las generalidades de la optimización de la evaluación preanestésica en pacientes con insuficiencia cardíaca durante cirugía general. El desarrollo se estructura de la siguiente manera: consideraciones generales en anestesia cardiovascular en cirugía no cardíaca, optimización preanestésica y novedades en las guías y avances tecnológicos. El enfoque metodológico de la investigación es una revisión bibliográfica – documental. La forma de abordaje de la evaluación preanestésica se lleva a cabo siguiendo algoritmos desarrollados por grupos multidisciplinarios internacionales con un gran reconocimiento en el ámbito científico, entre ellos el Colegio Americano de Cardiología, la Sociedad Americana del Corazón, la Sociedad Europea de Cardiología y la Sociedad Cardiovascular Canadiense. Esta evaluación determina el estado general del paciente, de su cardiopatía, el riesgo de desarrollar complicaciones, entre otros; y representa la base para un abordaje farmacológico perioperatorio que permita la optimización de todo el proceso. Los avances tecnológicos también contribuyen enormemente en la optimización de toda la gestión de los procesos de la anestesia en estos pacientes, sobre todo el aporte de la inteligencia artificial (IA), al manejar una gran cantidad de datos y hacer estimaciones que permiten la mejor toma de decisiones.

**Palabras clave:** Optimización, Anestesia, Insuficiencia, Cardíaca, Cirugía General.

## ABSTRACT

Cardiovascular pathologies are highly related to patients who are going to undergo surgery, including heart failure. The presence of heart failure is associated with increased perioperative risk in non-cardiac surgery. In this sense, optimization from the anesthesiologist's assessment constitutes the basis for minimizing complications and achieving the best results. Preanesthetic evaluation is a fundamental weapon for the anesthesiologist. Consequently, the purpose of the present investigation is to capture the generalities of the optimization of preanesthetic evaluation in patients with heart failure during general surgery. The development is structured as follows: general considerations in cardiovascular anesthesia in non-cardiac surgery, pre-anesthetic optimization and new developments in the guidelines and technological advances. The methodological approach of the research is a bibliographical - documentary review. The approach to preanesthetic evaluation is carried out following algorithms developed by international multidisciplinary groups with great recognition in the scientific field, including the American College of Cardiology, the American Heart Society, the European Society of Cardiology and the Society Canadian Cardiovascular. This evaluation determines the general condition of the patient, their heart disease, the risk of developing complications, among others; and represents the basis for a perioperative pharmacological approach that allows the optimization of the entire process. Technological advances also contribute enormously to the optimization of the entire management of anesthesia processes in these patients, especially the contribution of artificial intelligence (AI), by managing a large amount of data and making estimates that allow the best decision. of decisions.

**Keywords:** Optimization, Anesthesia, Failure, Cardiac, General Surgery.

## RESUMO

As patologias cardiovasculares estão altamente relacionadas com os doentes que vão ser submetidos a cirurgia, nomeadamente a insuficiência cardíaca. A presença de insuficiência cardíaca está associada ao aumento do risco perioperatório em cirurgias não cardíacas. Neste sentido, a otimização da avaliação do anestesiologista constitui a base para minimizar as complicações e obter os melhores resultados. A avaliação pré-anestésica é uma arma fundamental para o anestesiologista. Assim sendo, o objetivo da presente investigação é captar as generalidades da otimização da avaliação pré-anestésica em doentes com insuficiência cardíaca durante a cirurgia geral. O desenvolvimento está estruturado da seguinte forma: considerações gerais em anestesia cardiovascular em cirurgia não cardíaca, otimização pré-anestésica e novos desenvolvimentos nas diretrizes e avanços tecnológicos. A abordagem metodológica da pesquisa é uma revisão bibliográfica - documental. A abordagem da avaliação pré-anestésica é realizada seguindo algoritmos desenvolvidos por grupos multidisciplinares internacionais com grande reconhecimento no meio científico, entre eles o American College of Cardiology, a American Heart Society, a European Society of Cardiology e a Society Canadian Cardiovascular. Esta avaliação determina o estado geral do doente, a sua doença cardíaca, o risco de desenvolvimento de complicações, entre outros; e representa a base para uma abordagem farmacológica perioperatória que permite a otimização de todo o processo. Os avanços tecnológicos também contribuem enormemente para a otimização de toda a gestão dos processos anestésicos nestes doentes, com destaque para o contributo da inteligência artificial (IA), ao gerir uma grande quantidade de dados e fazer estimativas que permitem a melhor decisão. de decisões.

**Palavras-chave:** Otimização, Anestesia, Insuficiência, Cardíaca, Cirurgia Geral.

## **Introducción**

Las complicaciones cardiovasculares son las más frecuentes en el período perioperatorio de cirugía no cardíaca, fenómeno que tiene varias explicaciones. Entre ellas, el envejecimiento progresivo de la población que accede a someterse a una cirugía de este tipo con su patología cardiovascular asociada, el estrés al que es sometido un paciente durante dicho período y que condiciona una serie de respuestas neurohumorales que lo colocan en una condición de mayor vulnerabilidad, los profundos cambios hemodinámicos a los que puede ser sometido en dicho acto, etc (1).

Entre estas complicaciones se encuentra la Insuficiencia Cardíaca (IC). La IC aumenta la mortalidad perioperatoria de tres a cinco veces y se asocia con un riesgo sustancialmente mayor que la enfermedad arterial coronaria (EAC), con una tasa de mortalidad a 30 días del 9,3% frente al 2,9% de riesgo con enfermedad isquémica. La IC puede estar presente en hasta el 20% de los pacientes quirúrgicos de edad avanzada. La IC también es un predictor independiente de la cardiopatía isquémica y el riesgo de infarto de miocardio perioperatorio (2).

Los pacientes con IC tienen el doble de probabilidades de requerir readmisión en comparación con los que tienen EAC. La IC es un fuerte predictor de complicaciones pulmonares y al menos tan importante como un diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) para predecir eventos adversos respiratorios perioperatorios. Muchos estudios han demostrado que la IC es uno de los factores de riesgo más importantes para las complicaciones perioperatorias. Los pacientes con IC compensada tienen un riesgo del 5 al 7% de complicaciones cardíacas; aquellos con IC descompensada tienen una incidencia del 20 al 30%. Los pacientes con síntomas de IC activa, como ortopnea, disnea paroxística nocturna o hallazgos en el examen como estertores, distensión venosa yugular,

edema periférico o edema pulmonar en la radiografía de tórax, tienen un riesgo muy alto de complicaciones perioperatorias. La optimización de la IC es importante antes de proceder con procedimientos electivos. Esperar hasta que los niveles de péptido natriurético tipo B (BNP) hayan regresado a los valores iniciales puede ayudar a determinar el momento de los procedimientos después de una exacerbación de la IC (3).

Resulta fundamental la optimización de la anestesia en estos pacientes (la elección de las mejores técnicas, tiempos, recursos..., para lograr los mejores resultados posibles), comenzando con la evaluación y abordaje preoperatoria. Asimismo, es importante el conocimiento de las más novedosas recomendaciones. En consecuencia, el propósito de la presente investigación es plasmar las generalidades de la optimización de la evaluación preanestésica en pacientes con insuficiencia cardíaca durante cirugía general. El desarrollo se estructura de la siguiente manera: consideraciones generales en anestesia cardiovascular en cirugía no cardíaca, optimización preanestésica y novedades en las guías y avances tecnológicos.

## **Materiales y Métodos**

Con la finalidad de desarrollar la presente investigación se aplicó una metodología de revisión documental bibliográfica. Se llevó a cabo una búsqueda de información se utilizaron diversas bases de datos, entre las que figuran: PubMed, Biblioteca Virtual de la Salud (BVS), SciELO, Medigraphic, Dialnet, ELSEVIER, Cochrane, entre otras. Se llevó a cabo una búsqueda aleatoria y consecutiva, usando las expresiones o descriptores siguientes: "*optimización de la anestesia + insuficiencia cardíaca*" y "*optimización de la anestesia + insuficiencia cardíaca + cirugía general*". Los resultados se filtraron según criterios de idioma, el cual se consideró el español y el inglés, relevancia, correlación temática y fecha de publicación en los últimos ocho años, con excepción de unos

pocos registros de data anterior, cuyo contenido se encuentra vigente y es relevante para el presente estudio.

El material bibliográfico recolectado consistió en artículos científicos, en general, guías clínicas, e-books, ensayos clínicos, consensos, protocolos, tesis de posgrado y doctorado, noticias científicas, boletines y/o folletos de instituciones oficiales o privadas de reconocida trayectoria en el ámbito científicoacadémico y demás documentos e informaciones, considerados de interés y con valor de la evidencia científica a criterio del equipo investigador.

## Resultados

### Consideraciones generales en anestesia cardiovascular en cirugía no cardíaca

Persiste la controversia acerca del impacto que puede tener la elección de la anestesia sobre la incidencia y gravedad de las complicaciones cardiovasculares. Los procedimientos anestésicos, consideran: anestesia local, regional (neuroaxial o bloqueos de nervios periféricos), sedación intravenosa monitorizada y anestesia general (4).

Según las guías europeas, la técnica anestésica influye poco en los resultados cardiovasculares postoperatorios, siempre y cuando se mantengan las variables hemodinámicas dentro de ciertos parámetros preestablecidos. La Asociación Americana del Corazón (AHA) refiere que no hay evidencia que sugiera beneficio cardioprotector en el uso o adición de anestesia neuroaxial para el manejo anestésico intraoperatorio en cirugía no cardíaca. Todos los agentes anestésicos volátiles o intravenosos, son razonables para los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca y la elección estará determinada por factores distintos a la prevención de la cardiopatía isquémica en el perioperatorio (IIa: A). El pre condicionamiento isquémico con anestésicos halogenados, ha sido demostrado en cirugía cardíaca, sin embargo, este efecto benéfico no ha sido demostrado para otro tipo de cirugía (2).

Lo cierto es que el sistema cardiovascular sufre varias injurias durante el perioperatorio: estrés prequirúrgico, maniobras invasivas como laringoscopia e intubación, magnitud de la injuria quirúrgica, modificaciones de la volemia, duración de la cirugía, hipotermia, drogas anestésicas, entre otras (4).

Asimismo, la mayoría de las técnicas anestésicas reducen el tono simpático, lo que produce disminución del retorno venoso por aumento de la distensibilidad del sistema venoso, vasodilatación arterial y como consecuencia reducción de la presión arterial (5).

En este sentido, el manejo anestésico debe garantizar el mantenimiento del flujo sanguíneo y la presión de perfusión a los órganos. La evidencia más reciente indica que no existe un valor objetivo universal de presión arterial en el intraoperatorio, pero los descensos de la presión arterial media (PAM) basal > 20% o menores a 60 mmHg mantenidos durante 30 min (IIb, evidencia B) o más, se asocian a un aumento estadísticamente significativo del riesgo de complicaciones postoperatorias, incluyendo IAM, accidente cerebrovascular (ACV) y muerte (6).

Los efectos hemodinámicos sistémicos de los anestésicos volátiles son complejos ya que están determinados por la interacción de sus efectos en el miocardio, acciones directas en la vasculatura arteriovenosa y alteraciones en la actividad del sistema nervioso autónomo. Los anestésicos volátiles producen depresión del inotropismo de los ventrículos, disminución de la función diastólica ventricular izquierda y del acoplamiento del ventrículo izquierdo con el sistema arterial. La severidad de estos efectos es dosisdependiente y están relacionados con alteraciones de la homeostasis del calcio intracelular en el miocito cardíaco (5).

Por otra parte, también se afectan los determinantes de la postcarga del ventrículo izquierdo en diversos grados tanto en el miocardio normal como disfuncional, sensibilizan el miocardio a los efectos arritmogénicos de la adrenalina en diversos grados

y pueden facilitar el desarrollo de arritmias auriculares o ventriculares durante la isquemia o infarto de miocardio (IAM). También son agentes vasodilatadores coronarios relativamente débiles. La anestesia neuroaxial, se caracteriza por un bloqueo intenso del sistema simpático. El bloqueo de las fibras nerviosas produce pérdida del tono vasomotor, lo que determina cambios considerables en el flujo sanguíneo dependiendo del nivel del bloqueo alcanzado. La anestesia neuroaxial que alcanza las raíces torácicas simpáticas 1ra a 5ta, determinan bloqueo de las fibras cardíacas simpáticas aferentes con pérdida de cronotropismo e inotropismo, mientras que la restringida al nivel torácico bajo y lumbar dan como resultado el bloqueo simpático periférico con dilatación vascular en la pelvis y las extremidades inferiores (4).

Cuando se compara la anestesia regional vs general, se concluye que no hay un beneficio de una sobre la otra, no obstante, se recomienda con un modesto nivel de evidencia (II; B), y teniendo en cuenta el riesgo vs beneficio. En el mismo sentido y con evidencia (IIa; B), la AHA recomienda la analgesia neuroaxial para alivio del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía de aorta abdominal con el objetivo de disminuir la incidencia de IAM perioperatorio (2).

Una revisión Cochrane y otros estudios recientes establecen que para pacientes de riesgo cardiovascular moderado y alto, las técnicas regionales reducen la mortalidad, con un nivel de evidencia moderado. Sin embargo, esta reducción no es debida a disminución en las complicaciones cardiovasculares, sino que, probablemente, a otras respiratorias (neumonía) y/o tromboembólicas, principalmente (7).

### **Optimización preanestésica**

Los pacientes que se presentan para cirugía hoy en día a menudo pertenecen a los extremos de edad, tienen múltiples comorbilidades y se someten a cirugías complejas. Esto los hace más propensos a la

morbilidad y la mortalidad. Una evaluación preoperatoria detallada y tratamiento del paciente puede contribuir a reducir esta mortalidad y morbilidad (8).

### **Evaluación preoperatoria**

La evaluación preanestésica de pacientes con cardiopatías tiene por objetivo establecer la gravedad de la condición, el riesgo de descompensación y, de ser posible, optimización en su tratamiento. La evaluación cardíaca perioperatoria puede influir en las medidas que se tomen para reducir el riesgo de complicaciones cardíacas o MACE (Mayor adverse cardiac events), pero no deberían tener influencia en la decisión de realizar la intervención. En algunos casos, el riesgo cardíaco puede influir en el tipo de operación y hacer recomendable una intervención menos invasiva o estratificar de mejor manera el riesgo de complicaciones cardíacas perioperatorias y la supervivencia a largo plazo. La evaluación preoperatoria permite:

- Evaluar el riesgo de paciente.
- Optimizar la condición del paciente e identificar los factores de riesgo que requieren manejo.
- Formular un plan perioperatorio con énfasis en reducción de los riesgos.
- Informar al paciente y sus familiares del proceso.

La forma de abordar esta evaluación es conocida y se efectúa siguiendo algoritmos desarrollados por grupos multidisciplinarios, entre ellas: las guías de la American College of Cardiology (ACC), la American Heart Association (AHA) - USA 2014, la de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC)/ESA 2014, actualizada al 2022 y Canadian Cardiovascular Society (CCS) 2017 sobre la evaluación cardiovascular y la estrategia de tratamiento de los pacientes que se someten a cirugía no cardíaca. En general, se pueden resumir que estas guías proponen definir el tipo de cirugía en función de las

complicaciones, la urgencia del procedimiento, la presencia de condiciones cardíacas activas (en forma de descompensación clínica) y la definición de factores de riesgo para la aparición de eventos o MACE (Major adverse cardiac events) (9).

En el caso específico de pacientes con IC, es necesario determinar el grado de insuficiencia cardíaca sistólica, clasificado según la fracción de eyección ventricular, a partir de la historia clínica, la ecocardiografía y el examen clínico junto con el Índice de riesgo cardíaco revisado (RCRI). Se debe identificar a los pacientes con insuficiencia cardíaca agudamente descompensada (grado IV de la escala NYHA - New York Heart Association), ya que son necesarias intervenciones cardiológicas y estrategias de optimización (ver Tabla 1) (10).

Las guías AHA -ACC (USA) 2014 hacen hincapié en la evaluación sistólica del VI. Existe asociación entre la disminución de la función sistólica del VI y las complicaciones perioperatorias, en particular, insuficiencia cardíaca posoperatoria. El mayor riesgo es para pacientes con FEVI en reposo < 35%. La FE es un parámetro de función sistólica que relaciona el volumen de tele diastólico con el volumen tele sistólico y puede ser obtenido a través de múltiples modalidades de imagen cardíaca. (Ecocardiografía en reposo, angioTAC cardíaco, RNM cardíaca, SPECT miocárdico, etc.) (2).

Por otra parte, es importante para los anesestesiólogos conocer el grado de disfunción diastólica (disfunción diastólica de grado I – II – III en función de mayor presión en aurícula izquierda, reflejo de mayor presión intraventricular del VI. En el escenario clínico de insuficiencia cardíaca (FE reducida y FE preservada) cobra más importancia el grado de disfunción diastólica. La disfunción diastólica del VI ocurre debido a la alteración en el llenado y relajación (distensibilidad) de la cavidad ventricular. La insuficiencia cardíaca diastólica involucra el lado izquierdo del corazón. Provoca un

ventrículo izquierdo rígido que impide que el corazón se relaje entre latidos. Esto significa que el corazón no puede bombear una cantidad adecuada de sangre por todo el cuerpo o tiene que bombear con una presión mayor. La ecocardiografía es crucial en su determinación. Aunque no existe un parámetro ecográfico único, simple y preciso para su diagnóstico. Se requiere del uso de herramientas ecográficas como eco 2d, Doppler pulsado y Doppler tisular (9).

El RCRI es una herramienta simple, validada y aceptada para evaluar el riesgo perioperatorio de complicaciones cardíacas mayores (infarto miocardio, edema pulmonar, fibrilación ventricular o paro cardíaco primario y bloqueo cardíaco completo -MACE). Tiene 6 predictores de riesgo de complicaciones cardíacas mayores. Tiene predictores de riesgo de complicaciones cardíacas mayores que son los siguientes:

- Antecedentes de cardiopatía isquémica.
- Antecedentes de insuficiencia cardíaca congestiva.
- Antecedentes de enfermedad cerebrovascular.
- Diabetes insulino-dependiente.
- Creatinina mayor de 2 mg/Dl (9)

**Tabla 1.** Clasificación de insuficiencia cardíaca de la New York Heart Association (NYHA)

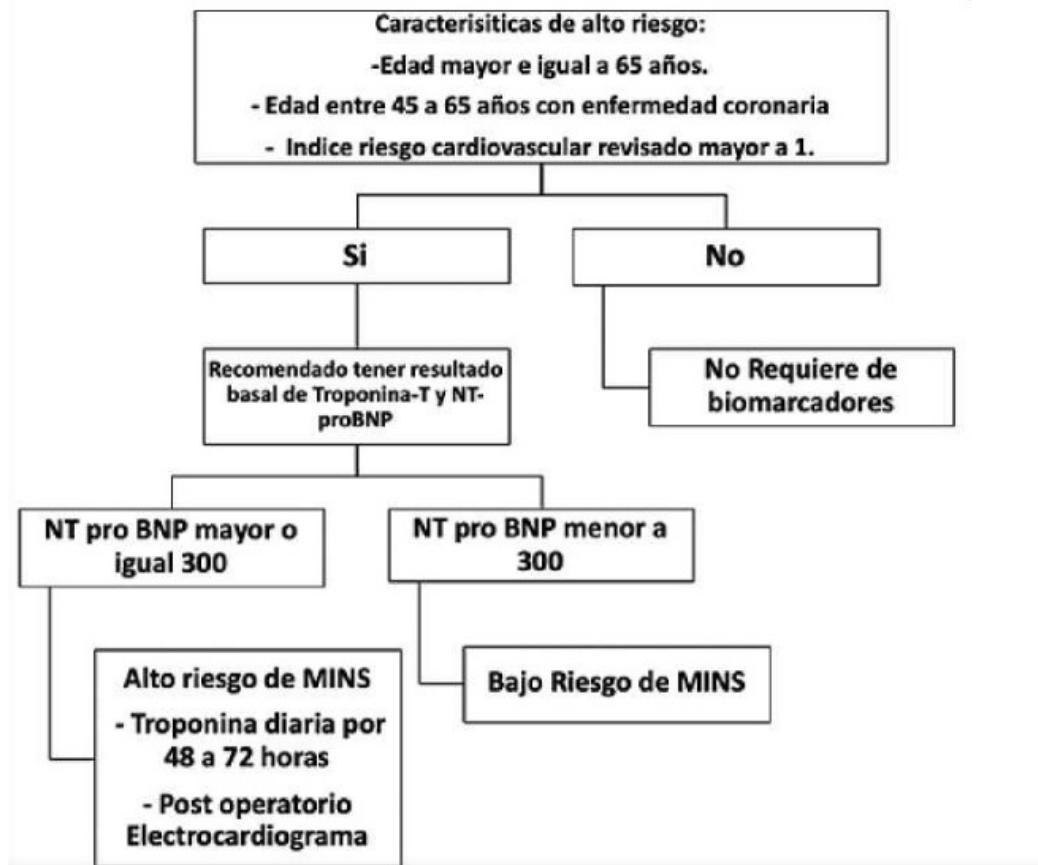
Clase de la NYHA	Definición	Limitaciones	Ejemplo
I	Actividad física ordinaria que no causa fatiga exagerada, disnea ni palpitaciones.	Ninguna	Puede completar actividades que requieran $\leq 7$ TME: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportar 11 kg hasta 8 pasos</li> <li>• Transportar objetos que pesen 36 kg</li> <li>• Palar nieve</li> <li>• Cavar con una pala</li> <li>• Esquí</li> <li>• Jugar squash, balonmano o baloncesto</li> <li>• Trotar o caminar a 8 km/h</li> </ul>
II	La actividad física habitual causa fatiga, disnea, palpitaciones o angina.	Leve	Puede completar cualquier actividad que requiera $\leq 5$ TME: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacion sexual sin detenerse</li> <li>• Jardinería</li> <li>• Patinaje</li> <li>• Caminar a 7 km/h en un suelo nivelado</li> <li>• Subir un tramo de escaleras a velocidad normal sin síntomas</li> </ul>
III	Cómodo en reposo, la actividad física menor que la habitual causa fatiga, disnea, palpitaciones o angina.	Moderado	Puede completar cualquier actividad que requiera $\leq 2$ TME: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ducharse o vestirse sin detenerse</li> <li>• Alisar y tender la cama</li> <li>• Limpiar ventanas</li> <li>• Jugar al golf</li> <li>• Caminar a 4 km/h</li> </ul>
IV	Los síntomas se presentan en reposo; cualquier tipo de actividad física aumenta las molestias.	Grave	No puede realizar o completar actividades que requieran $\geq 2$ TME; no puede realizar las actividades mencionadas

MET = equivalente metabólico de la tarea, una medida de cuánta energía se gasta en comparación con el resto en reposo.

**Fuente:** Tomado de “Clasificación de insuficiencia cardíaca de la New York Heart Association (NYHA)”. Manual MSD, (2024) (11).

Los biomarcadores son muy útiles en la estratificación del riesgo perioperatorio, son pequeñas moléculas (polipéptidos u otros) que pertenecen a la maquinaria intracelular de los miocardiocitos. Su funcionamiento y regulación están ligados a mecanismos de señalización intracelular de segundos mensajeros y regulación genómica (como ARN mensajeros) (ver Figura 1). Se distinguen dos grandes grupos los péptidos natriuréticos (más bien relacionados con

la insuficiencia cardíaca) y las troponinas (relacionados con injuria e isquemia miocárdica) (9).



**Figura 1.** Biomarcadores en estratificación del riesgo perioperatorio

**Nota.** Recuperado de “Evaluación del riesgo cardíaco previo a la cirugía no cardíaca” por Galleguillos et al., (2022) (9).

El Péptido natriurético cerebral (BNP) Es una hormona natriurética que se libera principalmente del corazón. Está elevado en muchas condiciones patológicas. Son hormonas que se encuentran en distintos tejidos, pero principalmente son sintetizadas y almacenadas en los miocitos auriculares y ventriculares. Su acción está vinculada a segundos mensajeros intracelulares como GMPc. Algunos de sus efectos fisiológicos son: el incremento del filtrado glomerular, la excreción de sodio, la vasodilatación periférica y la atenuación de los sistemas renina-angiotensina aldosterona, adrenérgico y endotelinérgico (9).

Actualmente, se utilizan como marcadores en el manejo de insuficiencia cardíaca (IC) y contribuyen al pronóstico de esta. La medición de biomarcadores, especialmente los pépti-

dos natriuréticos, puede ser útil para evaluar a los pacientes con IC y para diagnosticar la IC como una complicación posoperatoria en pacientes con alto riesgo de IC (12).

Las pruebas perioperatorias no invasivas tienen el propósito de entregar información sobre tres factores de riesgo: disfunción ventrículo izquierdo (insuficiencia cardíaca) isquemia miocardio y alteraciones valvulares. Todos estos son determinantes de resultados postoperatorios adversos (9).

#### **Optimización preoperatoria (Fármacos)**

En los enfermos con la IC previamente diagnosticada, la optimización de tratamiento farmacológico es esencial en el proceso de preparación para la cirugía. La optimización de farmacoterapia en los enfermos con IC permite lograr la euvolemia y los valores



óptimos de la presión arterial y la frecuencia cardíaca (con el valor objetivo de 50-60/min). También es importante tratar de manera adecuada las comorbilidades no cardiovasculares, como diabetes, enfermedades de tiroides, anemia y déficit de hierro, obesidad, enfermedad renal, trastornos electrolíticos y enfermedades pulmonares (13).

Galleguillos et al., (2022) consideran la insuficiencia cardíaca como un estado fisiopatológico en el que algún tipo de disfunción del corazón provoca su incapacidad para bombear sangre en la cantidad necesaria para suplir los requerimientos metabólicos del organismo (9).

En consecuencia, la optimización preoperatoria de las funciones cardíacas y hemodinámicas en pacientes con insuficiencia cardíaca sometidos a cirugía general es fundamental. Entre los fármacos más utilizados se encuentra levosimendán. Se trata de un inotrópico sensibilizador del calcio, que mejora la contractilidad miocárdica, y al mismo tiempo, tiene propiedades vasodilatadoras y cardio protectoras. Martín Lorenzo, (2017) realizó un estudio para evaluar la optimización preoperatoria con levosimendán en pacientes con insuficiencia cardíaca intervenidos de fractura de cadera, concluyendo lo siguiente:

La optimización preoperatoria con levosimendán es segura y eficaz en el rendimiento cardíaco y función renal. Además, podría tener un efecto positivo sobre la perfusión tisular. El levosimendán tiene efecto cardioprotector al disminuir los niveles de NT-proBNP y de troponina I. Se demostró una menor mortalidad al año en los pacientes optimizados preoperatoriamente con levosimendán. Estos resultados indican que el levosimendán puede tener efectos prometedores para la optimización preoperatoria del rendimiento cardíaco de pacientes con insuficiencia cardíaca crónica y alto riesgo quirúrgico que se someten a cirugía de fractura de cadera (14).

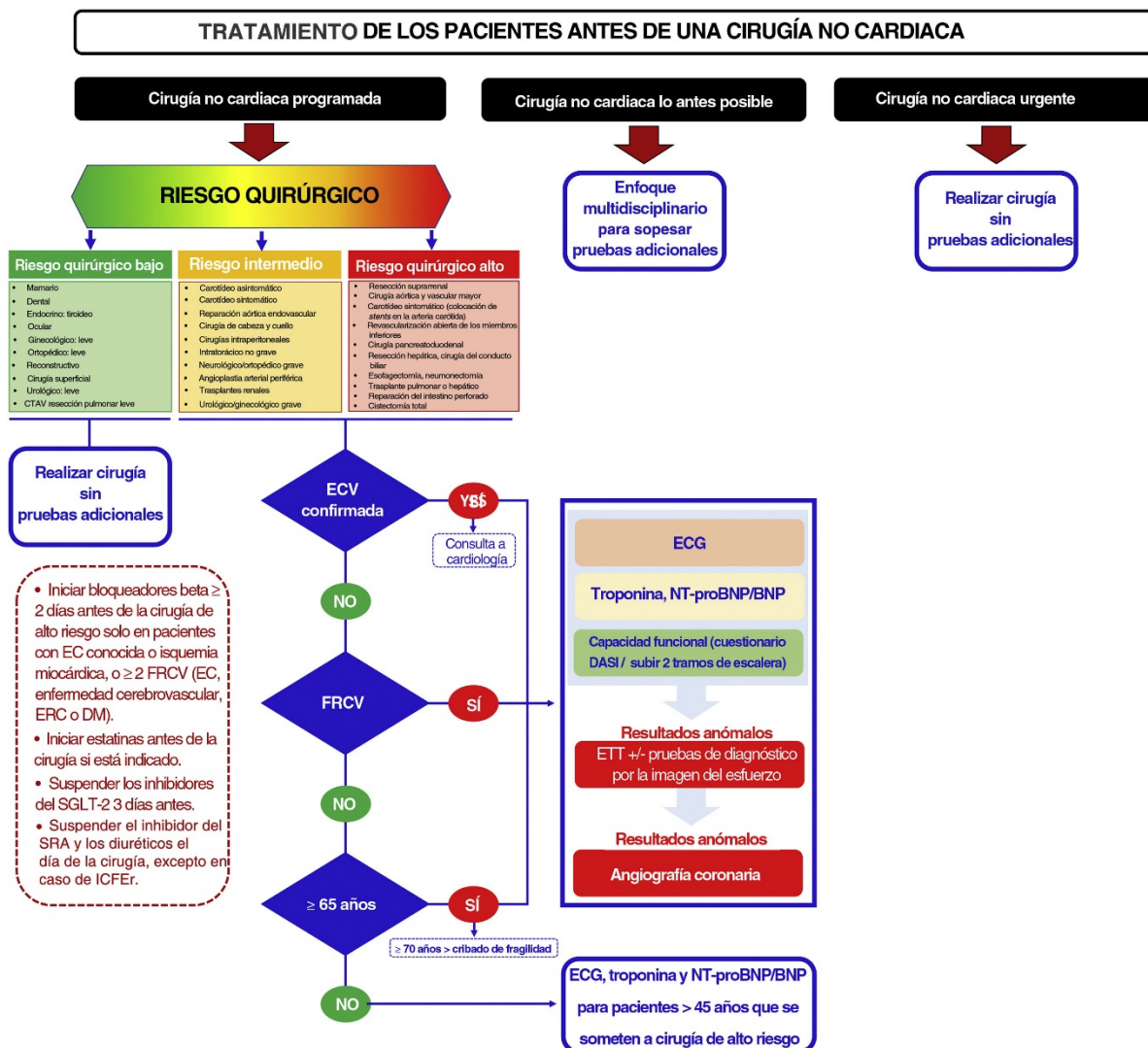
Según los fundamentos de Ramírez Guerreo, (2018) entre los fármacos preoperatorios, los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), los bloqueadores de los receptores de angiotensina II (BRA) o los inhibidores de los receptores de neprilisina (IRN) son fármacos que habitualmente reciben los pacientes con IC con fracción de expulsión disminuida (ICFEd) ya que mejoran la sobrevida y disminuyen la morbilidad. Sin embargo, el uso de IECA está asociado a efectos hemodinámicos adversos, como hipotensión de difícil control, que en algunos estudios ha contribuido al incremento de falla renal y mayor mortalidad postoperatoria. La recomendación es suspender estos fármacos 24 horas antes de la cirugía y reiniciarlos en cuanto sea posible. Asimismo, el uso crónico de beta-bloqueadores disminuye la mortalidad de los pacientes con ICFEd, por lo que debe continuarse su uso en el perioperatorio. Su brusca suspensión puede provocar efectos hemodinámicos agudos adversos, por lo que no deben suspenderse, a excepción de cuando se presente hipotensión, choque o bradicardia sintomática. En los pacientes con IC recién diagnosticada, es preferible de ser posible, diferir la cirugía para que el inicio de tratamiento beneficie a la función ventricular. La administración por primera vez de beta-bloqueadores en el preoperatorio incrementa la probabilidad de muerte y accidentes isquémicos cerebrovasculares, por lo que su uso en pacientes que antes no los han recibido previamente, está contraindicado en el preoperatorio (15).

### **Novedades en las guías y avances tecnológicos**

Es importante tomar en cuenta las diferentes actualizaciones de las guías relacionadas con el manejo de la IC, tal es el caso de las nuevas guías de la American College of Cardiology (ACC), la American Heart Association (AHA) y la Heart Failure Society of America (HFSA) que recogen la evidencia en el mundo de la IC, que no se contemplaba en las guías europeas publicadas en el mes de septiembre de 2021 (16).

En este sentido, la Guía ESC 2022 sobre la evaluación cardiovascular y la estrategia de tratamiento de los pacientes que se someten a cirugía no cardíaca, como novedad, comparado con la guía del 2014, se propone un nuevo diagrama de flujo en el que se tiene en cuenta el momento de la cirugía (inmediata, en cuestión de 1 o 2 días, lo antes posible, o programada) (ver Figura 2). En el caso de la cirugía no cardíaca (CNC) que hay que realizar lo antes posible, se recomienda un enfoque individualizado y multidisciplinario. En los pacientes que requieran una CNC programada, se recomienda evaluar el riesgo antes de la intervención, idealmente al mismo tiempo que se propone la intervención. Se identifican tres grupos de riesgo en función de la edad (65 años), de los factores de riesgo cardiovascular (CV) —como hipertensión, tabaquismo, dislipidemia, diabetes y antecedentes familiares de ECV— o de la existencia de ECV. Se recomienda un chequeo cardíaco que incluya ECG, biomarcadores (troponina cardíaca de alta sensibilidad [hs-cTn; clase I], péptido natriurético B [BNP]/ prohormona N-terminal del péptido natriurético B [NT-proBNP; clase IIa]) y una evaluación de la capacidad funcional basada en las actividades de la vida diaria o en escalas (clase IIa), incluso en personas sanas de más de 65 años que vayan a someterse a una CNC de riesgo intermedio o alto. En los pacientes de 45 a 65 años sin signos, síntomas o antecedentes de ECV, hay que sopesar la posibilidad de realizar un ECG y biomarcadores antes de someterles a una CNC de alto riesgo (IIaC). Esta nueva estrategia comparada con la guía anterior tiene por objetivo identificar la lesión miocárdica perioperatoria (LMP), que constituye la complicación CV más habitual asociada a mayor mortalidad durante el primer mes tras la cirugía. Para cuantificar la capacidad funcional, se hace referencia a un modo más objetivo de estimar el riesgo cardíaco con el cuestionario Duke Activity Status Index para determinar la tolerancia al ejercicio antes de la intervención quirúrgica. En el caso especí-

fico de la Insuficiencia cardíaca, la novedad que se introduce en el texto es la necesidad de controlar el volumen de sangre durante la intervención, incluso con métodos invasivos si es necesario. Se mencionan nuevos entornos clínicos, como el de los pacientes con un dispositivo de ayuda ventricular por la IC avanzada; en estos casos, la guía insiste en la necesidad de contar con un equipo multidisciplinario y realizar la cirugía en un centro con acceso a equipos expertos en ayuda ventricular (IC) (17).



**Figura 2.** Tratamiento de los pacientes que se someten a una cirugía no cardíaca según la guía ESC 2022. CTAV: cirugía toracoscópica asistida por vídeo; DM: diabetes mellitus; EC: enfermedad coronaria; ECG: electrocardiograma; ECV: enfermedad cardiovascular; ERC: enfermedad renal crónica; ETT: ecocardiograma transtorácico; FRCV: factores de riesgo cardiovascular; ICFer: insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida; SGLT-2: cotransportador de sodio y glucosa de tipo 2; SRA: sistema renina-angiotensina-aldosterona

**Nota.** Tomado de “Guía ESC 2022 sobre la evaluación cardiovascular y la estrategia de tratamiento de los pacientes que se someten a cirugía no cardíaca” por la Sociedad Europea de cardiología – ESC, (2022) (17).

### Inteligencia Artificial (IA) en anestesiología de pacientes cardiopatas

La IA es la capacidad de los ordenadores o de las máquinas controladas por ordenador de imitar el comportamiento humano. La mayoría de las funciones de la IA se basan

en dos subcampos: el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo. El aprendizaje automático es el proceso mediante el cual los ordenadores utilizan algoritmos para aprender de los datos y realizar tareas sin programación explícita. El aprendizaje profundo es un subconjunto del aprendiza-

je automático, pero hay muchas más capas de algoritmos y redes neuronales artificiales multicapa para procesar los datos. Los datos derivados de la IA son muy útiles para el anestesiólogo cardíaco para el aumento del diagnóstico, el asesoramiento preoperatorio, la optimización, la predicción de eventos (hipoxia e hipotensión), la asignación de recursos, el desarrollo de un plan de anestesia y las intervenciones perioperatorias personalizadas (18).

### Conclusión

Es importante destacar que durante la revisión se pudo observar que se ha escrito sobre este tema de la optimización de la anestesia, pero con un enfoque en pacientes cardiopatas y en pacientes sometidos a cirugía cardíaca o cirugía no cardíaca, pero no en pacientes con insuficiencia cardíaca, ni tampoco la especialidad del tipo de cirugía general. En virtud de lo cual, se orientó el enfoque del desarrollo.

En la optimización preanestésica, la evaluación del paciente con insuficiencia cardíaca tiene la función de establecer la gravedad de la condición, el riesgo de descompensación y, de ser posible, optimización en su tratamiento.

La forma de abordaje de estas evaluaciones se lleva a cabo siguiendo algoritmos desarrollados por grupos multidisciplinarios internacionales con un gran reconocimiento en el ámbito científico, entre ellos las guías del colegio Americano de Cardiología, la Sociedad Americana del Corazón, la Sociedad Europea de Cardiología y la Sociedad Cardiovascular Canadiense, acerca de la evaluación cardiovascular y la estrategia de tratamiento de los pacientes que se someten a cirugía no cardíaca.

Por último, es importante destacar la influencia de los avances tecnológicos en la optimización de toda la gestión de los procesos de la anestesia en estos pacientes, sobre todo el aporte de la inteligencia artificial (IA). La IA aporta una gran cantidad de datos útiles

para el anestesiólogo cardíaco que permiten diagnósticos más precisos además de cálculos de riesgos más exactos, predicción de eventos, manejo de recursos, facilita la toma de decisiones para la elaboración del plan de anestesia y las diferentes intervenciones perioperatorias personalizadas.

### Bibliografía

- Chacón R. Anestesia para el paciente cardiopata sometido a cirugía no cardíaca: revisión de algunas condiciones clínicas. *Reve Chil Anest.* 2013; 42(1): p. 6-8.
- Fleisher L, Fleischmann K, Auerbach A, Barnason S, J. B, Bozkurt B, et al. Directrices ACC/AHA de 2014 sobre la evaluación y el tratamiento cardiovascular perioperatorio de pacientes sometidos a cirugía no cardíaca: un informe del grupo de trabajo del Colegio Estadounidense de Cardiología/Asociación Estadounidense del Corazón. *Journal of the American College of Cardiology.* 2014; 64(22): p. 77-137.
- Sweitzer BJ. Evaluación perioperatoria y optimización de pacientes con riesgo de complicaciones cardíacas en cirugía no cardíaca. *Missouri Medicine.* 2016; 113(4): p. 320-324.
- Borchert E, González K, Lema G. Anestesia cardiovascular en cirugía no cardíaca. *Revista Chilena de Anestesia.* 2020; 6(49): p. 836-849.
- Guay J, Choi P, Suresh S, Albert N, Kopp S, Pace N. Bloqueo neuroaxial para la prevención de la mortalidad y morbilidad mayor postoperatoria: una revisión general de las revisiones sistemáticas Cochrane. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014.
- Kristensen S, Knuuti J, Saraste A, Anker S, Bøtker H, Hert S. Grupo de Trabajo Conjunto sobre cirugía no cardíaca: Evaluación y manejo cardiovascular de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y la European Society of Anesthesiology (ESA). *Revista Española de Cardiología.* 2014; 67(12).
- Chou R, Gordon D, De Leon O, Rosenberg J, Bickler S, Brennan T. Manejo del dolor posoperatorio: guía de práctica clínica de la Sociedad Estadounidense del Dolor, la Sociedad Estadounidense de Anestesia Regional y Medicina del Dolor y el Comité de Anestesia Regional, el Comité Ejecutivo. *Dolor.* 2016; 17(2): p. 131-157.
- Jindal P, Patil V, Pradhan R, Mahajan H, Rani A, Gowd U. Actualización sobre evaluación y optimización preoperatoria. *Indian J Anaesth.* 2023; 67(1): p. 39-47.

- Galleguillos G, Cecioni G, Pereira F, Álvarez F. Evaluación del riesgo cardíaco previo a la cirugía no cardíaca. *Revista Chilena de Anestesia*. 2022; 51(5).
- Lee H, Charlesworth M. Anestesia para pacientes con enfermedad cardíaca sometidos a cirugía no cardíaca. *Anestesia y Medicina Intensiva*. 2021; 22(5).
- Manual MSD. Manual MSD. [Online].; 2024 [cited 2024 junio 23]. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es-ve/professional/multimedia/table/clasificaci%C3%B3n-de-insuficiencia-card%C3%ADaca-de-la-new-york-heart-association-nyha>.
- Duceppe E. Directrices de la Sociedad Cardiovascular Canadiense sobre evaluación y tratamiento del riesgo cardíaco perioperatorio para pacientes sometidos a cirugía no cardíaca. *Revista Canadiense de Cardiología*. 2017; 33(1): p. 17–32.
- Reszka K, Sokolski M, Ponikowski P, Szczeklik W. Empendium. [Online].; 2023 [cited 2024 junio 29]. Available from: <https://empendium.com/manualmibe/noticias/326935,manejo-perioperatorio-de-los-enfermos-con-insuficiencia-cardiaca-parte-1,2>.
- Martín Lorenzo M. Optimización preoperatoria con levosimendán en pacientes con insuficiencia cardíaca intervenidos de fractura de cadera. Universidad de la Rioja. 2017.
- Ramírez Guerrero J. Tratamiento de la insuficiencia cardíaca en el perioperatorio. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2018; 41(1): p. S74-S77.
- Sociedad Española de Cardiología. Sociedad Española de Cardiología. [Online].; 2022 [cited 2024 junio 30]. Available from: <https://secardiologia.es/blog/13451-guias-acc-aha-hfsa-2022-para-el-manejo-de-la-ic>.
- Sociedad Europea de Cardiología - ESC. Guía ESC 2022 sobre la evaluación cardiovascular y la estrategia de tratamiento de los pacientes que se someten a cirugía no cardíaca. Guía. Sociedad Europea de Cardiología - ESC; 2022.
- Mumtaz H, Saqib M, Ansar F, Zargar D, Hameed M, Hasan M. El futuro de la cirugía cardiorádica en inteligencia artificial. *Ann Med Surg (Londres)*. 2022;(80).

### **CITAR ESTE ARTICULO:**

López Paredes, F. M., Carbo Vélez, M. Ángel, Almachi Moreno, M. E., & Gaibor Mendoza, N. M. (2024). Optimización de la anestesia en pacientes con insuficiencia cardíaca durante cirugía general: abordajes innovadores y resultados clínicos. *RECIMUNDO*, 8(1), 621-633. [https://doi.org/10.26820/recimundo/8.\(1\).ene.2024.621-633](https://doi.org/10.26820/recimundo/8.(1).ene.2024.621-633)



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.