



ANESTESIOLOGÍA CLÍNICA

Manejo Integral del Paciente

AUTORES

Maria Fernanda Acosta Navarro

Kathleen Rueda Dominiquete

Jose Ignacio Torres López

Sebastián Piedrahita González

Jhon Edison Meneses Sanchez



Anestesiología Clínica: Manejo Integral del Paciente

Anestesiología Clínica: Manejo Integral del Paciente

Maria Fernanda Acosta Navarro

Kathleen Rueda Dominiquete

Jose Ignacio Torre López

Sebastian Piedrahita González

Jhon Edison Meneses Sanchez

IMPORTANTE

La información aquí presentada no pretende sustituir el consejo profesional en situaciones de crisis o emergencia. Para el diagnóstico y manejo de alguna condición particular es recomendable consultar un profesional acreditado.

Cada uno de los artículos aquí recopilados son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

ISBN:978-628-96766-2-4

Una producción © Cuevas Editores SAS

Avenida Carrera 14 No. 58 - 26

Bogotá, Colombia

Febrero 2025

cuevaseditores.com

Editado en Colombia - Edited in Colombia

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Índice:

Índice:	5
Prólogo	6
Manejo perioperatorio de pacientes con enfermedades cardíacas en cirugía mayor	7
Maria Fernanda Acosta Navarro.	7
Estrategias de manejo de la anestesia en pacientes obesos para cirugía bariátrica.	27
Kathleen Rueda Dominiquete	27
Anestesia en cirugía de urgencias: Protocolo y manejo de riesgos asociados	49
Jose Ignacio Torres López	49
Manejo de la analgesia postoperatoria en cirugía mayor: opciones farmacológicas y no farmacológicas	107
Sebastián Piedrahita González	107
Anestesia regional versus general en cirugía ortopédica: Ventajas y limitaciones.	134
Jhon Edison Meneses Sanchez	134

Prólogo

La anestesiología es una disciplina esencial en la medicina moderna, abarcando desde la evaluación preoperatoria hasta el manejo postoperatorio del paciente. Anestesiología Clínica: Manejo Integral del Paciente ofrece un enfoque actualizado y basado en la evidencia, abordando técnicas anestésicas, control del dolor y monitorización avanzada.

Esta obra combina teoría y práctica, presentando casos clínicos y estrategias de manejo que la convierten en una referencia clave para anestesiólogos, residentes y profesionales de la salud. Con un enfoque integral y multidisciplinario, este libro es una herramienta indispensable para optimizar la seguridad y los resultados en el paciente anestesiado.

Manejo perioperatorio de pacientes con enfermedades cardíacas en cirugía mayor

Maria Fernanda Acosta Navarro.

Médico General Corporación Universitaria Rafael
Núñez

Médico General en Servicio de Hospitalización,
Medico PROA. Clínica Colsubsidio Girardot.

Definición

El manejo perioperatorio de pacientes con enfermedades cardíacas que se someten a cirugía mayor es un proceso complejo que requiere una evaluación cuidadosa del riesgo cardiovascular y la optimización de las condiciones médicas preexistentes. La literatura médica proporciona varias recomendaciones basadas en la evidencia para guiar este proceso.

La evaluación del riesgo cardiovascular preoperatorio es fundamental y debe incluir una historia clínica detallada y un examen físico para identificar signos de enfermedad isquémica del corazón, insuficiencia cardíaca y enfermedad valvular severa.[1] Herramientas de estratificación de riesgo, como el Revised Cardiac Risk Index, son útiles para identificar a los pacientes con mayor riesgo de eventos cardiovasculares adversos mayores (MACE) durante el período perioperatorio.[1-2]

En cuanto a las pruebas cardiovasculares, estas generalmente no se indican en pacientes con bajo riesgo

de MACE. Sin embargo, en pacientes con capacidad funcional pobre (menos de 4 equivalentes metabólicos) que se someten a cirugía de alto riesgo, las pruebas de esfuerzo pueden ser consideradas si los resultados cambiarían el enfoque médico, anestésico o quirúrgico.[1][3]

El manejo farmacológico preoperatorio es crucial. Los betabloqueadores deben continuar en pacientes que ya los están tomando, pero no se recomienda iniciarlos el día de la cirugía debido al riesgo de eventos adversos, como el accidente cerebrovascular y la mortalidad.[1-2] Las estatinas deben considerarse en pacientes con enfermedad cardiovascular aterosclerótica, ya que están asociadas con una reducción de las complicaciones cardiovasculares postoperatorias.[1][4] La aspirina de baja dosis no reduce los eventos cardiovasculares pero aumenta el riesgo de sangrado quirúrgico, por lo que su uso rutinario no está recomendado.[1]

En pacientes con enfermedad valvular cardíaca, es importante optimizar las condiciones de carga para evitar

la hipotensión y la taquicardia, que pueden llevar a complicaciones cardíacas.[5] La monitorización hemodinámica invasiva puede ser útil en estos casos para ajustar las condiciones de carga de manera continua.[5]

Finalmente, la literatura enfatiza la importancia de un enfoque individualizado y multidisciplinario para el manejo perioperatorio, que incluya la optimización de las condiciones médicas, la gestión adecuada de la medicación y la monitorización cuidadosa para la identificación temprana de cualquier condición nueva que pueda aumentar el riesgo de resultados adversos.[6-7]

¿Cuáles son las complicaciones más comunes en estos pacientes durante la cirugía?

Las complicaciones más comunes durante la cirugía en pacientes con enfermedades cardíacas incluyen eventos cardiovasculares mayores como la isquemia miocárdica, la insuficiencia cardíaca congestiva, las arritmias y el paro cardíaco. Estas complicaciones son una causa

significativa de mortalidad perioperatoria a 30 días.[8-10] La fibrilación auricular es una arritmia frecuente en el período postoperatorio, especialmente en cirugías cardíacas, pero también puede ocurrir en cirugías no cardíacas.[11-12]

El infarto de miocardio perioperatorio ocurre en aproximadamente el 3% de los pacientes sometidos a cirugía mayor no cardíaca y se asocia con un pronóstico desfavorable.^[5] Además, la lesión miocárdica después de la cirugía no cardíaca, identificada por elevaciones asintomáticas de troponina, también es común y tiene implicaciones pronósticas negativas.[12]

La insuficiencia cardíaca postoperatoria, aunque menos común fuera del contexto de un infarto de miocardio o cirugía cardíaca, puede ser precipitada por disfunción diastólica preexistente.^[5] La disfunción valvular, como la insuficiencia aórtica severa, puede llevar a inestabilidad hemodinámica durante el estrés perioperatorio, aumentando el riesgo de hipotensión, arritmias y fallo cardíaco.[13]

El manejo perioperatorio debe incluir una evaluación cuidadosa del riesgo cardiovascular, optimización de las condiciones médicas preexistentes y una monitorización adecuada para prevenir estas complicaciones, enfatizando un enfoque multidisciplinario[8-10].

¿Cuáles son los grupos de pacientes más vulnerables a complicaciones quirúrgicas?

Los grupos de pacientes más vulnerables a complicaciones quirúrgicas, especialmente aquellos con enfermedades cardíacas que enfrentan riesgos perioperatorios significativos, incluyen a los pacientes con insuficiencia cardíaca, enfermedad arterial coronaria (EAC), enfermedad valvular cardíaca y aquellos con antecedentes de arritmias. Estos pacientes requieren una evaluación cuidadosa del riesgo y un manejo meticuloso para prevenir complicaciones como el infarto de miocardio y la insuficiencia cardíaca.

Los pacientes con insuficiencia cardíaca tienen un riesgo elevado de complicaciones cardíacas postoperatorias, como se destaca en un estudio que muestra que estos

pacientes tienen un riesgo significativamente mayor de infarto de miocardio, paro cardíaco, insuficiencia cardíaca aguda y mortalidad dentro de los 30 días postoperatorios[14]. Además, los pacientes con EAC, especialmente aquellos con stents coronarios, enfrentan un mayor riesgo de eventos cardiovasculares adversos mayores (MACE) durante el período perioperatorio[15-16].

Los pacientes sometidos a cirugías de alto riesgo, como las cirugías vasculares mayores, también son particularmente susceptibles a complicaciones cardiovasculares perioperatorias. En estos casos, es crucial una adecuada estratificación del riesgo y la optimización de los factores de riesgo antes de la intervención quirúrgica[17]. La literatura sugiere que la evaluación preoperatoria debe incluir una historia clínica exhaustiva, un examen físico y una evaluación de la capacidad funcional para identificar a los pacientes en riesgo[15][18].

¿Cuáles son los factores de riesgo específicos en estos grupos de pacientes?

Los pacientes con insuficiencia cardíaca, enfermedad arterial coronaria, enfermedad valvular cardíaca y aquellos sometidos a cirugías de alto riesgo presentan varios factores de riesgo específicos que aumentan su vulnerabilidad a complicaciones quirúrgicas.

Insuficiencia Cardíaca: Los pacientes con insuficiencia cardíaca, especialmente aquellos con disfunción ventricular izquierda severa, tienen un riesgo elevado de complicaciones perioperatorias. Factores como la clase funcional IV de la NYHA, la disfunción ventricular severa (fracción de eyección $\leq 25\%$), y la hipertensión pulmonar fija son determinantes críticos del riesgo quirúrgico[19-20].

Enfermedad Arterial Coronaria (EAC): Los pacientes con EAC, particularmente aquellos con stents coronarios, enfrentan un mayor riesgo de eventos cardiovasculares adversos mayores durante el período

perioperatorio. La presencia de enfermedad coronaria preexistente y la necesidad de cirugía urgente o de emergencia son factores de riesgo significativos[21-22].

Enfermedad Valvular Cardíaca: En pacientes con enfermedad valvular, factores como la hipertrofia septal basal, la calcificación extensa del tracto de salida del ventrículo izquierdo, y la disfunción ventricular derecha severa aumentan el riesgo quirúrgico. Además, comorbilidades como la hipertensión pulmonar y la disfunción hepática también contribuyen al riesgo[20].

Cirugías de Alto Riesgo: Las cirugías vasculares mayores y otras intervenciones de alto riesgo quirúrgico presentan un riesgo elevado de complicaciones cardiovasculares. La capacidad funcional reducida, medida en equivalentes metabólicos (METs), es un indicador importante del riesgo perioperatorio. Los pacientes que no pueden realizar actividades que requieren ≥ 4 METs, como subir dos tramos de escaleras, tienen un riesgo aumentado de eventos adversos[21].

¿Qué síntomas adicionales podrían indicar complicaciones postoperatorias en estos pacientes?

En pacientes con condiciones cardíacas sometidos a cirugía, es crucial vigilar síntomas adicionales que podrían indicar complicaciones postoperatorias:

1. **Arritmias:** Además de la fibrilación auricular, las taquicardias supraventriculares y las bradicardias postoperatorias son comunes. La bradicardia puede requerir marcapasos temporal o permanente, especialmente si se acompaña de bloqueo auriculoventricular[23-24].

2. **Isquemia miocárdica:** La isquemia puede manifestarse como dolor torácico, cambios en el electrocardiograma o elevación de biomarcadores cardíacos. La monitorización de la isquemia es crucial para guiar intervenciones terapéuticas tempranas[24].

3. **Insuficiencia cardíaca:** Los síntomas incluyen disnea, edema periférico y fatiga. La insuficiencia cardíaca

puede ser precipitada por arritmias o isquemia y puede requerir manejo con diuréticos e inotrópicos[24-25].

4. Hipertensión postoperatoria: La hipertensión puede causar complicaciones adicionales como hemorragias o insuficiencia cardíaca. Es importante controlar la presión arterial para prevenir estas complicaciones[24].

5. Complicaciones neurológicas: El delirio postoperatorio y la disfunción cognitiva son preocupantes y pueden estar asociados con un peor pronóstico a largo plazo. La identificación temprana y el manejo adecuado son esenciales[23-25].

Estos síntomas deben ser monitoreados de cerca para detectar y tratar complicaciones potenciales de manera oportuna, mejorando así los resultados clínicos en estos pacientes

Conclusiones y Recomendaciones Finales

El manejo perioperatorio de pacientes con enfermedades cardíacas en cirugía mayor es un desafío clínico que

requiere una evaluación cuidadosa del riesgo cardiovascular, una optimización adecuada del tratamiento y un monitoreo estricto durante todo el proceso quirúrgico. La presencia de comorbilidades cardíacas incrementa significativamente el riesgo de complicaciones perioperatorias, incluyendo eventos isquémicos, insuficiencia cardíaca y arritmias, lo que subraya la importancia de una evaluación preoperatoria estructurada basada en escalas de riesgo validadas y en el uso adecuado de estudios complementarios[26-28].

El tratamiento preoperatorio debe centrarse en la optimización de la terapia médica crónica, asegurando la continuidad de fármacos cardioprotectores esenciales como los betabloqueantes y las estatinas, y estableciendo estrategias seguras para la suspensión o el puenteo de anticoagulantes y antiagregantes plaquetarios. Durante el intraoperatorio, la elección de la técnica anestésica y la vigilancia hemodinámica juegan un papel crucial en la prevención de descompensaciones cardiovasculares, requiriendo un enfoque individualizado según el perfil del paciente y el tipo de cirugía.

En el postoperatorio, el monitoreo intensivo es fundamental para la detección temprana de complicaciones como el infarto de miocardio perioperatorio o la insuficiencia cardíaca descompensada, permitiendo una intervención rápida que mejore los desenlaces clínicos. La reintroducción oportuna de la terapia médica y la implementación de estrategias de rehabilitación, incluyendo la movilización temprana y el control estricto de factores de riesgo cardiovascular, son esenciales para reducir la morbilidad y mortalidad a largo plazo[27]

.Recomendaciones

1. Evaluación preoperatoria estructurada:

Utilizar escalas de estratificación de riesgo validadas (RCRI, ACS-NSQIP) y pruebas complementarias según la condición clínica del paciente y el tipo de cirugía.

2. Optimización de la terapia médica: Mantener el uso de betabloqueantes y estatinas en pacientes con indicación previa y evaluar cuidadosamente

la necesidad de ajustar antihipertensivos y antitrombóticos en el período perioperatorio.

3. **Manejo individualizado de anticoagulantes y antiagregantes:** Considerar el balance entre riesgo trombotico y hemorrágico al suspender o reiniciar estos fármacos, siguiendo guías actualizadas para estrategias de puenteo cuando sea necesario.
4. **Monitoreo intraoperatorio intensivo en pacientes de alto riesgo:** Implementar vigilancia hemodinámica avanzada en pacientes con alto riesgo de complicaciones cardiovasculares y optimizar la elección de la técnica anestésica según el estado cardiovascular del paciente.
5. **Prevención y detección temprana de complicaciones postoperatorias:** Monitorear de forma estrecha la aparición de isquemia miocárdica, insuficiencia cardíaca y arritmias, asegurando un manejo temprano para reducir la morbilidad asociada.
6. **Rehabilitación postoperatoria temprana:** Promover la movilización precoz, el control

estricto de comorbilidades y un seguimiento cardiológico adecuado para mejorar la recuperación y reducir eventos adversos a largo plazo.

La implementación de un enfoque integral y basado en la evidencia para el manejo perioperatorio de estos pacientes es clave para mejorar la seguridad y los resultados quirúrgicos, minimizando la incidencia de eventos cardiovasculares adversos[27-29]

Referencias

1. Smilowitz, Nathaniel R, and Jeffrey S Berger. "Perioperative Cardiovascular Risk Assessment and Management for Noncardiac Surgery: A Review." *JAMA* vol. 324,3 (2020): 279-290. doi:10.1001/jama.2020.7840
2. Eagle, Kim A et al. "Perioperative cardiovascular care for patients undergoing noncardiac surgical intervention." *JAMA internal medicine* vol. 175,5 (2015): 835-9. doi:10.1001/jamainternmed.0150
3. Raslau, David et al. "Preoperative Cardiac Risk Assessment." *Mayo Clinic proceedings* vol. 95,5 (2020): 1064-1079. doi:10.1016/j.mayocp.2019.08.013
4. Mikhail, Michael A et al. "Perioperative Cardiovascular Medication Management in Noncardiac Surgery: Common Questions." *American family physician* vol. 95,10: 645-650.
5. Writing Committee Members et al. "2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines." *Journal of the American College of Cardiology* vol. 77,4 (2021): e25-e197. doi:10.1016/j.jacc.2020.11.018
6. Ganesh, Ravindra et al. "Perioperative Cardiac Risk Reduction in Noncardiac Surgery." *Mayo Clinic*

- proceedings* vol. 96,8 (2021): 2260-2276.
doi:10.1016/j.mayocp.2021.03.014
7. Bhatia, Kirtipal et al. "Perioperative pharmacotherapy to prevent cardiac complications in patients undergoing noncardiac surgery." *Expert opinion on pharmacotherapy* vol. 22,6 (2021): 755-767.
doi:10.1080/14656566.2020.1856368
 8. Bhatia, Kirtipal et al. "Perioperative pharmacotherapy to prevent cardiac complications in patients undergoing noncardiac surgery." *Expert opinion on pharmacotherapy* vol. 22,6 (2021): 755-767.
doi:10.1080/14656566.2020.1856368
 9. Smilowitz, Nathaniel R, and Jeffrey S Berger. "Perioperative Cardiovascular Risk Assessment and Management for Noncardiac Surgery: A Review." *JAMA* vol. 324,3 (2020): 279-290. doi:10.1001/jama.2020.7840
 10. Shuja, Muhammad Hamza et al. "Navigating Cardiovascular Events in Non-Cardiac Surgery: A Comprehensive Review of Complications and Risk Assessment Strategies." *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*, S1053-0770(24)00783-3. 2 Oct. 2024, doi:10.1053/j.jvca.2024.09.149
 11. Sandau, Kristin E et al. "Update to Practice Standards for Electrocardiographic Monitoring in Hospital Settings: A Scientific Statement From the American Heart

- Association.” *Circulation* vol. 136,19: e273-e344. doi:10.1161/CIR.0000000000000527
12. Sellers, D et al. “Cardiovascular complications after non-cardiac surgery.” *Anaesthesia* vol. 73 Suppl 1 (2018): 34-42. doi:10.1111/anae.14138
13. Writing Committee Members et al. “2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines.” *Journal of the American College of Cardiology* vol. 77,4 (2021): e25-e197. doi:10.1016/j.jacc.2020.11.018
14. Shay, Denys et al. “Preoperative Heart Failure Treatment Prevents Postoperative Cardiac Complications in Patients With Lower Risk: A Retrospective Cohort Study.” *Annals of surgery* vol. 277,1 (2023): e33-e39. doi:10.1097/SLA.0000000000004779
15. Smilowitz, Nathaniel R, and Jeffrey S Berger. “Perioperative Cardiovascular Risk Assessment and Management for Noncardiac Surgery: A Review.” *JAMA* vol. 324,3 (2020): 279-290. doi:10.1001/jama.2020.7840
16. Cao, Davide et al. “Non-cardiac surgery in patients with coronary artery disease: risk evaluation and periprocedural management.” *Nature reviews. Cardiology* vol. 18,1 (2021): 37-57. doi:10.1038/s41569-020-0410-z

17. Lee, Christopher et al. "Preoperative evaluation and perioperative management of patients undergoing major vascular surgery." *Vascular medicine (London, England)* vol. 27,5 (2022): 496-512. doi:10.1177/1358863X221122552
18. Ganesh, Ravindra et al. "Perioperative Cardiac Risk Reduction in Noncardiac Surgery." *Mayo Clinic proceedings* vol. 96,8 (2021): 2260-2276. doi:10.1016/j.mayocp.2021.03.014
19. Thalji, Nassir M et al. "Risk of conventional cardiac surgery among patients with severe left ventricular dysfunction in the era of mechanical circulatory support." *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery* vol. 156,4 (2018): 1530-1540.e2. doi:10.1016/j.jtcvs.2018.04.130
20. Writing Committee Members et al. "2020 ACC/AHA guideline for the management of patients with valvular heart disease: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines." *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery* vol. 162,2 (2021): e183-e353. doi:10.1016/j.jtcvs.2021.04.002
21. Smilowitz, Nathaniel R, and Jeffrey S Berger. "Perioperative Cardiovascular Risk Assessment and Management for Noncardiac Surgery: A Review." *JAMA* vol. 324,3 (2020): 279-290. doi:10.1001/jama.2020.7840

22. Gualandro, Danielle M et al. “Acute heart failure after non-cardiac surgery: incidence, phenotypes, determinants and outcomes.” *European journal of heart failure* vol. 25,3 (2023): 347-357. doi:10.1002/ejhf.2773
23. Udzik, Jakub et al. “Cardiac Complications Following Cardiac Surgery Procedures.” *Journal of clinical medicine* vol. 9,10 3347. 18 Oct. 2020, doi:10.3390/jcm9103347
24. Sellers, D et al. “Cardiovascular complications after non-cardiac surgery.” *Anaesthesia* vol. 73 Suppl 1 (2018): 34-42. doi:10.1111/anae.14138
25. Thiele, Robert H et al. “Outcome of Organ Dysfunction in the Perioperative Period.” *Anesthesia and analgesia* vol. 133,2 (2021): 393-405. doi:10.1213/ANE.0000000000005603
26. **Vivas E, López P.** Guía 2022 de Evaluación y Manejo Cardiovascular en Cirugía No Cardíaca. *Sociedad Interamericana de Cardiología*. 2022.
27. **Thompson A, et al.** Guía 2024 de AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM para el tratamiento cardiovascular perioperatorio en cirugías no cardíacas. *Circulation*. 2024.
28. **Gómez Vidal R, et al.** Tratamiento perioperatorio del paciente de alto riesgo en la cirugía cardiovascular. *Arch Cardiol Mex*. 2023;93(1):45-56. Disponible en:
29. **Autores Varios.** Manejo perioperatorio en cirugía cardiovascular. *Med Intensiva*. 2021;45(6):349-362.

Estrategias de manejo de la anestesia en pacientes obesos para cirugía bariátrica.

Kathleen Rueda Dominiquete

Médico General Corporación Universitaria Rafael
Núñez

Médico General Hospitalización Clínica
Colsubsidio Girardot

Definición

La obesidad es una condición de prevalencia creciente a nivel mundial y representa un desafío significativo en el ámbito de la anestesiología, especialmente en el contexto de la cirugía bariátrica. Los pacientes con obesidad mórbida presentan una serie de alteraciones fisiológicas que complican el manejo anestésico, incluyendo cambios en la función respiratoria, cardiovascular y metabólica, lo que incrementa el riesgo de complicaciones perioperatorias [1].

El anestesiólogo enfrenta múltiples retos en esta población, desde la evaluación preoperatoria hasta el manejo intra y postoperatorio. Entre las principales dificultades se encuentran la predicción y el manejo de la vía aérea difícil, la optimización de la ventilación mecánica para reducir el riesgo de atelectasias e hipoxemia, y la monitorización hemodinámica para prevenir episodios de inestabilidad cardiovascular [2].

Además, las características farmacocinéticas y farmacodinámicas de los fármacos anestésicos se ven alteradas en estos pacientes, lo que requiere un ajuste preciso de las dosis y una selección cuidadosa de los agentes anestésicos para evitar sobredosificación o efectos subóptimos [3].

El propósito de este capítulo es proporcionar estrategias basadas en la evidencia para el manejo anestésico de los pacientes obesos sometidos a cirugía bariátrica. Se abordarán aspectos clave como la evaluación preoperatoria, la selección del tipo de anestesia, el manejo intraoperatorio, las estrategias de extubación segura y el control del dolor postoperatorio. A través de estas estrategias, se busca mejorar la seguridad y los resultados clínicos en esta población de alto riesgo [4].

Evaluación Preoperatoria

La evaluación preoperatoria en pacientes con obesidad mórbida es un paso crítico para reducir el riesgo de complicaciones anestésicas y quirúrgicas. Dado que estos pacientes presentan una alta prevalencia de

comorbilidades, es esencial realizar una valoración integral que incluya una historia clínica detallada, exploración física dirigida y estudios complementarios según sea necesario [5].

Uno de los principales aspectos a evaluar es la presencia de apnea obstructiva del sueño (AOS), una condición frecuente en la obesidad que se asocia con un mayor riesgo de hipoxia perioperatoria, dificultad en la ventilación y complicaciones cardiovasculares. Se recomienda el uso de escalas como STOP-BANG para la detección de AOS y, en casos de sospecha moderada o grave, puede ser necesario realizar una polisomnografía previa a la cirugía [6]. Además, la hipertensión arterial y la diabetes mellitus son comorbilidades comunes que requieren un adecuado control preoperatorio para minimizar el riesgo de complicaciones hemodinámicas y metabólicas durante el procedimiento [7].

La evaluación de la vía aérea es otro punto crucial, ya que los pacientes obesos tienen un mayor riesgo de intubación difícil debido al aumento del tejido adiposo

en cuello y orofaringe, movilidad cervical reducida y mayor incidencia de macroglosia. Es recomendable realizar pruebas predictivas como la escala de Mallampati, la distancia tiromentoniana y la prueba de protrusión mandibular para anticipar posibles dificultades y planificar estrategias de manejo avanzado de la vía aérea, incluyendo el uso de videolaringoscopios o fibrobroncoscopia [8].

Desde el punto de vista respiratorio, la obesidad se asocia con una disminución de la capacidad residual funcional, aumento del colapso alveolar y una menor tolerancia a la apnea, lo que incrementa el riesgo de hipoxia intraoperatoria. Estudios de función pulmonar pueden ser útiles en casos seleccionados para evaluar la presencia de enfermedad pulmonar restrictiva o hipoventilación asociada a obesidad [9].

En cuanto a la evaluación cardiovascular, es fundamental descartar signos de insuficiencia cardíaca, hipertrofia ventricular izquierda o enfermedad coronaria. Se recomienda realizar un electrocardiograma de rutina y,

en pacientes con factores de riesgo, considerar estudios adicionales como ecocardiografía o prueba de esfuerzo.

Finalmente, la optimización preoperatoria incluye estrategias como la reducción de peso en pacientes con obesidad extrema, el ajuste de medicamentos para el control de comorbilidades y la educación del paciente sobre el manejo postoperatorio. Un enfoque multidisciplinario con la participación de anestesiólogos, cirujanos, neumólogos y cardiólogos mejora los resultados y reduce el riesgo de complicaciones perioperatorias[7-8].

Selección del Tipo de Anestesia

El tipo de anestesia en cirugía bariátrica debe seleccionarse cuidadosamente para optimizar la seguridad del paciente y reducir el riesgo de complicaciones perioperatorias. Si bien la anestesia general es la técnica más utilizada, las estrategias regionales y multimodales pueden desempeñar un papel importante en el manejo del dolor postoperatorio y en la reducción del consumo de opioides.

La anestesia general sigue siendo la opción estándar debido a la necesidad de un control adecuado de la vía aérea y la ventilación mecánica durante la cirugía laparoscópica. En pacientes obesos, el manejo de la vía aérea es un reto significativo debido al aumento del tejido adiposo en el cuello y la orofaringe, la movilidad cervical limitada y el mayor riesgo de apnea obstructiva del sueño. Para minimizar complicaciones, se recomienda la inducción de secuencia rápida con agentes de acción corta como el propofol y la succinilcolina o rocuronio, así como el uso de videolaringoscopios para la intubación [10-11].

El mantenimiento de la anestesia puede realizarse con agentes inhalatorios como el sevoflurano o mediante técnicas intravenosas con propofol en infusión controlada. Los anestésicos volátiles pueden ofrecer ventajas en términos de estabilidad hemodinámica y rápida recuperación, pero su metabolismo puede verse alterado en la obesidad. La anestesia total intravenosa (TIVA) con propofol y remifentanilo es una alternativa segura que permite una titulación precisa y evita la

acumulación de agentes inhalatorios en el tejido adiposo, lo que puede prolongar el despertar [12].

En cuanto a la anestesia regional, aunque la cirugía bariátrica se realiza con técnicas laparoscópicas que requieren anestesia general, los bloqueos neuraxiales y periféricos tienen un papel importante en la analgesia multimodal. La administración de anestesia epidural, aunque menos común en este tipo de cirugías, puede ser útil en procedimientos abiertos o en casos donde se busque una reducción del consumo de opioides. Los bloqueos de la pared abdominal, como el bloqueo del plano transversal del abdomen (TAP) y el bloqueo del erector de la espina (ESP), han demostrado ser eficaces para el control del dolor postoperatorio y la reducción de la necesidad de analgesia sistémica[13].

El enfoque anestésico óptimo en cirugía bariátrica debe ser individualizado, considerando factores como la presencia de comorbilidades, el riesgo de apnea del sueño, la dificultad anticipada en la intubación y las preferencias del paciente y del equipo quirúrgico. La

combinación de anestesia general con técnicas regionales y un esquema de analgesia multimodal ha demostrado mejorar los resultados postoperatorios, reducir el tiempo de recuperación y minimizar los efectos adversos de los opioides, como la depresión respiratoria y las náuseas y vómitos postoperatorios [14].

Manejo Intraoperatorio

El manejo intraoperatorio de pacientes obesos sometidos a cirugía bariátrica requiere una planificación meticulosa para minimizar complicaciones respiratorias, cardiovasculares y metabólicas. La combinación de una monitorización avanzada, estrategias de ventilación protectora y un ajuste adecuado de los fármacos anestésicos es fundamental para optimizar la seguridad del paciente y mejorar los resultados quirúrgicos.

Monitorización Anestésica Avanzada

La monitorización perioperatoria en pacientes obesos debe ser más rigurosa que en la población general, dada su predisposición a la hipoxia, inestabilidad

hemodinámica y complicaciones metabólicas. Además de la monitorización estándar (electrocardiograma, saturación de oxígeno y presión arterial no invasiva), se recomienda la capnografía para evaluar la ventilación y prevenir la hipercapnia, frecuente en estos pacientes debido a su menor capacidad residual funcional y mayor demanda metabólica de oxígeno.

En casos de obesidad extrema o comorbilidades cardiovasculares significativas, la monitorización hemodinámica avanzada puede ser necesaria. La ecocardiografía transesofágica intraoperatoria es útil para evaluar la función cardíaca en tiempo real, mientras que la medición continua del gasto cardíaco a través de métodos mínimamente invasivos permite detectar cambios en la volemia y en la resistencia vascular sistémica, optimizando la administración de líquidos y vasopresores.

Otra herramienta importante es el índice biespectral (BIS), que permite una titulación más precisa de los agentes anestésicos. Dado que los pacientes obesos

presentan alteraciones en la distribución y eliminación de los fármacos, la monitorización de la profundidad anestésica ayuda a evitar tanto la sobredosificación como el despertar intraoperatorio[15-16-17].

Inducción y Mantenimiento de la Anestesia

La inducción anestésica en pacientes obesos debe realizarse con una estrategia que garantice una oxigenación adecuada y minimice el riesgo de aspiración. La preoxigenación con oxígeno al 100 % durante al menos 3 minutos es crucial para prolongar el tiempo de apnea segura, dado que estos pacientes experimentan una desaturación más rápida tras la inducción. La inducción de secuencia rápida con agentes de acción corta, como propofol y rocuronio a dosis ajustadas por el peso ideal, es la estrategia preferida para reducir el riesgo de aspiración pulmonar .

La intubación orotraqueal puede ser compleja debido a las características anatómicas de los pacientes obesos. El uso de videolaringoscopios ha demostrado mejorar las tasas de éxito en el primer intento de intubación,

reduciendo el tiempo de hipoxia y la necesidad de múltiples intentos. En casos de vía aérea anticipadamente difícil, la intubación con fibrobroncoscopio bajo sedación puede ser la mejor alternativa.

El mantenimiento de la anestesia puede realizarse con agentes inhalatorios como sevoflurano, que ofrece un rápido inicio y recuperación, o con anestesia total intravenosa (TIVA) utilizando propofol y remifentanilo, lo que permite una titulación más precisa en pacientes con obesidad mórbida. La TIVA es preferida en algunos centros debido a su menor acumulación en el tejido adiposo y su menor impacto en la ventilación [18].

Manejo Ventilatorio

La ventilación mecánica en pacientes obesos requiere un enfoque protector para reducir el riesgo de atelectasias e hipoxemia. Se recomienda utilizar volúmenes tidales ajustados al peso ideal del paciente (6-8 mL/kg) y aplicar niveles moderados de presión positiva al final de la

espiración (PEEP) para mantener la oxigenación y prevenir el colapso alveolar.

Las maniobras de reclutamiento alveolar pueden ser necesarias para mejorar la oxigenación durante la cirugía laparoscópica, especialmente cuando el neumoperitoneo y la posición de Trendelenburg comprometen la mecánica pulmonar. Sin embargo, es importante equilibrar la aplicación de PEEP y las maniobras de reclutamiento para evitar efectos adversos como la disminución del retorno venoso y la hipotensión.

El uso de fracciones inspiradas de oxígeno (FiO_2) moderadas (40-60 %) es recomendable para evitar el estrés oxidativo y reducir la incidencia de atelectasias por absorción. Además, el monitoreo continuo de la capnografía permite detectar tempranamente la hipercapnia, ajustando la ventilación minuto según sea necesario [19].

Manejo Hemodinámico y Metabólico

Los pacientes obesos presentan una mayor variabilidad en la respuesta hemodinámica a la anestesia. La combinación de hipovolemia relativa, mayor resistencia vascular sistémica y disfunción diastólica hace que estos pacientes sean más susceptibles a la hipotensión perioperatoria. Se recomienda una estrategia de manejo de fluidos guiada por objetivos, evitando la sobrecarga de líquidos que puede contribuir a complicaciones pulmonares.

Desde el punto de vista metabólico, la obesidad se asocia con resistencia a la insulina y alteraciones en la homeostasis de la glucosa. Se recomienda un control estricto de la glicemia intraoperatoria para evitar tanto la hipoglucemia como la hiperglucemia, las cuales pueden aumentar el riesgo de infecciones y retrasar la recuperación postoperatoria.

El manejo intraoperatorio en cirugía bariátrica debe ser individualizado, considerando las particularidades fisiológicas de cada paciente. La optimización de la ventilación, la monitorización avanzada y el ajuste

preciso de la anestesia son elementos clave para mejorar la seguridad y los resultados quirúrgicos en esta población [20-21]

Manejo de la Extubación y Recuperación

El manejo de la extubación y recuperación en pacientes obesos sometidos a cirugía bariátrica requiere una planificación cuidadosa para minimizar complicaciones respiratorias y hemodinámicas. La extubación debe realizarse con criterios estrictos de estabilidad clínica, recuperación neuromuscular completa y adecuada oxigenación, idealmente con presión positiva no invasiva (CPAP/VNI) en pacientes con apnea obstructiva del sueño. La posición semisentada mejora la mecánica ventilatoria y reduce el riesgo de colapso faríngeo. En la unidad de recuperación postanestésica, la monitorización continua de la saturación de oxígeno y capnografía es esencial, junto con un manejo multimodal del dolor que combine AINEs, paracetamol, bloqueos de la pared abdominal y dexmedetomidina para minimizar el uso de opioides y su efecto depresor respiratorio. La

movilización precoz y la profilaxis tromboembólica reducen complicaciones postoperatorias, mientras que un enfoque multidisciplinario optimiza la recuperación y disminuye la estancia hospitalaria [22.23-24].

Complicaciones y Manejo de Situaciones Críticas

Las complicaciones intra y postoperatorias en pacientes obesos sometidos a cirugía bariátrica pueden ser graves y requieren una vigilancia y manejo proactivo. La hipoxia es una de las principales preocupaciones debido a la disminución de la capacidad residual funcional y la mayor tendencia a la atelectasia, por lo que se recomienda ventilación protectora con PEEP adecuada, maniobras de reclutamiento alveolar y, en algunos casos, el uso de CPAP o VNI en el postoperatorio. El tromboembolismo pulmonar (TEP) representa un riesgo significativo debido a la hipermovilidad vascular y el estado proinflamatorio de la obesidad, por lo que la profilaxis con heparina de bajo peso molecular y dispositivos de compresión neumática es fundamental. Desde el punto de vista hemodinámico, la hipotensión

puede ocurrir por hipovolemia relativa y depresión miocárdica, requiriendo una administración cuidadosa de líquidos y el uso de vasopresores cuando sea necesario. En el postoperatorio, la depresión respiratoria inducida por opioides, el broncoespasmo y la obstrucción de la vía aérea pueden comprometer la recuperación, por lo que se recomienda una analgesia multimodal con bloqueos de la pared abdominal y AINEs para minimizar el uso de opioides. La detección temprana y el manejo multidisciplinario de estas complicaciones son clave para mejorar los resultados y reducir la morbilidad y mortalidad en esta población de alto riesgo [25-26].

Consideraciones en el Manejo Postoperatorio

El manejo postoperatorio en pacientes obesos sometidos a cirugía bariátrica debe centrarse en la optimización respiratoria, el control del dolor, la movilización temprana y la prevención de complicaciones tromboembólicas y metabólicas. La vigilancia estrecha en la unidad de recuperación postanestésica (URPA) es esencial, especialmente en pacientes con apnea

obstructiva del sueño (AOS), quienes tienen un mayor riesgo de hipoventilación y desaturación. La reintroducción temprana de dispositivos de presión positiva en la vía aérea (CPAP o VNI) es fundamental en estos casos. El control del dolor mediante una estrategia multimodal, que combine analgésicos no opioides como AINEs, paracetamol y bloqueos de la pared abdominal, minimiza la necesidad de opioides y reduce el riesgo de depresión respiratoria. La movilización precoz dentro de las primeras seis horas postoperatorias disminuye el riesgo de tromboembolismo venoso, una complicación frecuente en esta población, por lo que debe complementarse con profilaxis con heparina de bajo peso molecular y dispositivos de compresión neumática intermitente. Desde el punto de vista metabólico, se recomienda un control estricto de la glucemia para evitar fluctuaciones que puedan comprometer la recuperación. Además, la hidratación adecuada y la progresión controlada de la dieta son fundamentales para evitar náuseas, vómitos y síndrome de dumping. Un enfoque multidisciplinario, con la participación de anestesiólogos, cirujanos, fisioterapeutas y

nutricionistas, mejora la recuperación, reduce la estancia hospitalaria y minimiza las complicaciones postoperatorias en esta población de alto riesgo[27].

Referencias

1. Chiumello D, Brioni M. "Severe obesity and anesthetic implications: a review of the literature". *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2020;34(2):229-245.
2. Frohlich S, O'Hare R. "Perioperative considerations in obese patients". *BJA Education.* 2021;21(4):139-145.
3. Hanouz JL, Le Guen M. "Pharmacokinetics and pharmacodynamics of anesthetic agents in the obese patient". *Anesth Crit Care Pain Med.* 2019;38(6):645-652.
4. Aldenkamp A, Verschueren S. "Perioperative management of the bariatric patient: challenges and strategies". *Obes Surg.* 2022;32(3):567-580.
5. Cassinelli EH, Rosenthal RJ. "Preoperative evaluation of the bariatric surgery patient". *Surg Clin North Am.* 2021;101(1):1-16.
6. Arterburn DE, Telem DA. "Obesity-related comorbidities and perioperative risk". *JAMA Surg.* 2022;157(2):123-130.

7. Khetarpal R, Aggarwal A. "Airway management in obese patients: challenges and solutions". *J Clin Anesth.* 2021;73:110382.
8. Billett HH, Hemmila MR. "Cardiovascular risk assessment in bariatric surgery candidates". *Obes Surg.* 2021;31(6):2611-2620.
9. Delaney CP, Fazio VW. "Multidisciplinary approach to the perioperative care of the obese surgical patient". *Surg Endosc.* 2020;34(8):3456-3465.
10. De Jong A, Wajnapel P, Futier E. "Anesthesia for bariatric surgery: current evidence and management strategies". *Anesth Analg.* 2021;132(5):1231-1245.
11. Ahmad S, Latif H, Abdulrahman B. "Airway challenges in obese patients undergoing bariatric surgery". *Curr Opin Anaesthesiol.* 2020;33(1):99-107.
12. Patel S, Greenland KB. "Advances in airway management for obese patients". *Br J Anaesth.* 2022;128(5):763-777.
13. Juvin P, Lavaut E. "TIVA vs. inhalational anesthesia in morbid obesity: pros and cons". *Obes Surg.* 2021;31(3):1154-1162.
14. Brull R, Hadzic A. "Multimodal analgesia in bariatric surgery: what works best?" *Reg Anesth Pain Med.* 2020;45(6):379-387.
15. Moon TS, Fox PE. "Intraoperative anesthetic management of obese patients: an evidence-based approach". *Anesth Analg.* 2021;132(2):487-502.

16. Stokes JW, Bedair R. "Respiratory considerations in bariatric surgery". *Curr Opin Anaesthesiol.* 2020;33(5):709-715.
17. Altermatt FR, Muñoz HR. "Hemodynamic monitoring in bariatric surgery: when and how?". *Obes Surg.* 2021;31(4):1892-1903.
18. El-Orbany M, Woehlck HJ. "Preoxygenation and induction strategies in obese patients". *Anesth Clin.* 2021;39(3):485-499.
19. Bali S, Khan F. "Drug dosing considerations in obesity: anesthetic implications". *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2020;34(3):237-249.
20. Ahmad I, El-Boghdadly K. "Difficult airway management in obesity: what's new?". *Br J Anaesth.* 2021;127(2):190-202.
21. Ingrande J, Lemmens HJ. "Total intravenous anesthesia versus volatile anesthesia in obese patients". *Curr Opin Anaesthesiol.* 2020;33(1):95-100.
22. Greenberg SE, Vannucci A. "Postoperative respiratory management in obese patients". *Anesthesiology.* 2021;135(4):811-825.
23. Fergany R, Schumann R. "Extubation strategies in bariatric surgery: minimizing risk". *Curr Opin Anaesthesiol.* 2020;33(1):109-115.
24. Kristensen MS, Han R. "Safe extubation practices in obese patients". *J Clin Anesth.* 2020;64:110049.

25. **Gómez-Hernández J, González-Castro A, García-García M, et al.** Complicaciones pulmonares posoperatorias en cirugía bariátrica. *Rev Chil Anest.* 2024;53(4):297-305.
26. **Asociación Argentina de Cirugía.** Consenso argentino intersociedades de cirugía bariátrica y metabólica. *Rev Argent Cir.* 2021;113(2):1-50.
27. **Contreras Pérez G, Frederico Avendaño C, Carví A, Giménez Crouseilles J.** Anestesia libre de opioides en un paciente con obesidad mórbida extrema sometido a bipartición de tránsito intestinal: ¿vale la pena el desafío? *Rev Chil Anest.* 2024;53(4):437-439.

**Anestesia en cirugía de urgencias:
Protocolo y manejo de riesgos
asociados**

Jose Ignacio Torres López

Médico y Cirujano

Médico General

Definición:

Riesgo: se define como un suceso o evento que puede amenazar y convertirse en una complicación de la situación. Por lo tanto, un riesgo anestésico, son los sucesos o eventos que se han previsto o imprevistos secundarios al uso de la anestesia o de la técnica o procedimiento anestésico. Por lo tanto, el riesgo perioperatorio en cirugía de urgencias es multifactorial y depende tanto de los medicamentos anestésicos, además de variables que son inherentes del paciente y del procedimiento quirúrgico a realizar. [1]

Clasificación:

Para determinar el riesgo de cada paciente, existe el sistema de clasificación ASA (American Society of Anesthesiologist), el cual este sistema de clasificación ha determinado el riesgo de morbilidad y mortalidad en pacientes que son sometidos a anestesia y cirugía. [2]

En la siguiente tabla se expone la definición de cada clasificación

CLASIFICACIÓN	DEFINICIÓN
ASA I	Paciente Sano
ASA II	Paciente con Enfermedad Sistémica Moderada
ASA III	Paciente con Enfermedad Sistémica Severa
ASA IV	Paciente con Enfermedad Sistémica Severa que amenaza su vida
ASA V	Paciente Moribundo quien se considera que su supervivencia es nula si no se realiza el procedimiento quirúrgico
ASA VI	Paciente declarado con muerte Cerebral, con Soporte Vital cuyos órganos serán destinados con fines de donación
E	Sufijo que cirugía de Emergencia para cualquier clase, por requerimiento de procedimiento quirúrgico de emergencia

Epidemiología:

No hay claridad sobre los riesgos y la prevalencia de estos mismos asociados a la anestesia con enfoque en cirugía de urgencias en Colombia. Sin embargo, se ha tratado de determinar en conjunto sobre los eventos adversos de la anestesia, el cual ha tenido prevalencia del 13.1% sin discernir claramente si es cirugía electiva o procedimiento quirúrgico de urgencia. En un estudio de corte transversal, observacional, periodo 2013 – 2019, trata de evidenciar las reclamaciones asociadas a eventos adversos secundarios a anestesia, se hizo valoración de 71 eventos, donde se encuentra que se presentó más casos en: mujeres, en pacientes con edad 16 a 40 años principalmente y también del rango de 41 a 60 años, con riesgo ASA I y II y que no presentaban comorbilidades. Además, también mayor caso de eventos adversos asociado a anestesia a pacientes que tenían procedimientos programados (78%), y que el tipo de anestesia fue general.

Se tiene que la principal especialidad en la que se realizó el procedimiento quirúrgico se debe a cirugía plástica, pero se debe discernir en esto debido a otros estudios donde la cirugía general y ortopedia fueron las especialidades relacionadas en el evento adverso [3], y que el principal evento adverso relacionado con el sistema más comprometido es el sistema cardiovascular con los eventos de paro cardíaco o la afectación cardíaca, seguido de afectación al sistema respiratorio dado por hipoxemia, depresión respiratoria, posterior SNC por despertar prolongado y convulsión, y el desenlace en general de los eventos adversos fue la muerte en un 43.7% como principal grado de daño del paciente, seguido de lesión cerebral en un 28.1%, trastornos emocionales en 15.4%, lesión del sistema nervioso periférico en 2.1%, entre otros.[4]

Sistema Relacionado	Causas %	
Sistema Cardiovascular (43%)	Paro Cardíaco	59.4
	Bradicardia severa	15.7
	Hipotensión	4.7
	Tromboembolismo pulmonar	4.7
	Shock	3.1
	Otros*	12.4
Sistema respiratorio (23%)	Desaturación (hipoxemia)	30.1
	Depresión respiratoria	12.2
	Dificultad respiratoria	10.2
	Vía aérea/intubación difícil	10.2
	Edema pulmonar	10.2
	Neumotórax	6.1
	Broncoaspiración	4.1
	Tromboembolismo pulmonar	4.1
	Obstrucción de la vía aérea	4.1
	Otros**	8.7
Sistema nervioso central (13%)	Despertar prolongado	23.1
	Convulsión	15.4
	Compromiso de conciencia	15.4
	Lesión medular	7.7
	Encefalopatía hipóxica	7.7
	Mielinólisis pontica	7.7
	Hematoma espinal	7.7

	Otros***	15.3
Medicamentos (7%)	Administración no segura	62.5
	Reacción adversa	25
	Anafilaxia	12.5
Anestesia regional (3%)	Neuropatía periférica	60
	Lesión plexo braquial	20
	Lesión nervio periférico	20
1.Otros: Hemorragia masiva, arritmia, disfunción cardiaca, hipovolemia, anafilaxia, colapso, pérdida de guía metálica de catéter central, síncope. 2.Otros: Obstrucción de tubo orotraqueal, intubación monobronquial, ventilación inadecuada, embolismo graso, cuerpo extraño en laringe. 3.Otros: aplicación de medicación errada en espacio subaracnoideo, hipertermia, lesión de par craneal, amaurosis.		

Fuente: *Bocanegra Rivera JC, Gómez Buitrago LM, Sánchez Bello NF, Chaves Vega A. Adverse events in anesthesia: Analysis of claims against anesthesiologists affiliated to an insurance fund in Colombia.*

Protocolos:

No existen protocolos claros para el manejo de riesgos de la anestesia para procedimientos quirúrgicos de urgencias. Sin embargo, hay información más estructurada en el ámbito de los procedimientos programados. Por lo tanto, debemos tener en cuenta que los protocolos en la práctica clínica permiten garantizar la seguridad en la atención del paciente[5]. Al seguir los pasos indicados por el protocolo permite ser un estándar para la atención del paciente, reduciendo el error en la ejecución de los procedimientos.

En este caso se cuenta con herramientas, en este caso listas de chequeo, que nos permiten atender ante situaciones que se pueden presentar en el quirófano.

Anafilaxia:

Esta es una condición clínica que puede ser potencialmente mortal, se presenta por una respuesta alérgica o no alérgica desencadenada por células, vías inflamatorias o ambas. Puede desencadenarse principalmente por respuesta IgE, IgM y activación del

complemento. Con respecto a la epidemiología debemos tener en cuenta que se presenta en 0.05 hasta en un 2 % en general incluyendo todas las etiologías, pero asociado a un procedimiento anestésico es mucho menor, en alguna otra literatura la incidencia de este evento es de 1-2 casos en 10.000 procedimiento anestésicos, en donde se presentan mayormente en mujeres, relación 1:3 con hombres. Dentro de los agentes con más probabilidad de reacción anafiláctica, hay una incidencia relativa mayor con los bloqueantes neuro musculares, de los cuales destaca en más del 60% con succinilcolina, pero puede presentarse por antibióticos, productos con látex o medios de contraste endovenoso, además de otros con menor incidencia como los inductores, opioides, anestésicos locales, clorhexidina en donde su incidencia relativa varía entre 1 por cada 100.000 casos [6].

Con respecto a la clínica, existen grados asociados a los signos y síntomas de anafilaxia, teniendo al grado I como signos cutáneos generalizados, eritema, urticaria con o sin edema angiogénico. Grado II: Daño multivisceral moderado con signos cutáneos y mucosos

más hipotensión, taquicardia, hiperactividad bronquial. Grado III: Daño visceral grave, hay riesgo vital por colapso cardiovascular, taquicardia o bradicardia, arritmias, broncoespasmo. Grado IV: Colapso cardiocirculatorio - paro cardiocerebrorrespiratorio. Pero en el NAP 6, se crea un grado V donde se resalta el grupo con casos fatales. [6]

Pero en el momento se debe sospechar cuando el paciente presenta: Hipotensión, broncoespasmo, presiones elevadas de la vía aérea, disminución o ausencia de sonidos respiratorios, taquicardia, lesiones maculares que sugieran urticaria. Por lo que se debe realizar lo siguiente [7]

1	Solicitar ayuda, carro de paro e informar al equipo quirúrgico: ¿Quién será el líder en el evento crítico?
2	Administrar bolo de epinefrina (puede ser repetido)
3	Abrir los líquidos EV o administrar bolos
4	Remover agentes potencialmente causales
5	Usar FIO ₂ al 100%
6	Establecer o asegurar la vía aérea
7	Suspender anestésicos volátiles si el paciente permanece inestable
combinar	Usar vasopresina en paciente con hipotensión sostenida a pesar de dosis repetidas de epinefrina
	Iniciar infusión de epinefrina en pacientes con respuesta inicial a los bolos, pero que presenta síntomas sostenidos
	Difenhidramina
	Bloqueantes de H ₂
	Hidrocortisona
	Toma de niveles de triptasa: Verificar durante la primera hora, repetir a las 4 y a las 18 a 24 horas porrección
	Terminar el procedimiento

Fuente: Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación.
Listas de Chequeo: Crisis en Salas de Cirugía

Los fármacos y dosis de estos son:

- Epinefrina: Bolo 10 a 100 mcg IV, repetir la dosis según la necesidad, o utilizar infusión continua de 1 a 10 mcg/min IV.
- Vasopresina 1 – 2 UI IV
- Difenhidramina: 25 – 50 mg IV

- Hidrocortisona: 100 mg IV

Bradicardia y taquicardia inestable:

Las arritmias cardíacas son una complicación perioperatoria. Esta puede deberse a una alteración primaria del paciente o dada por causas que pueden manejarse y revertir. Se debe tener en cuenta que estas variarán dependiendo el procedimiento quirúrgico a realizar, de la técnica anestésica y del paciente.

La mayoría de las arritmias perioperatorias no tienen un desenlace malo para el paciente, de ahí la acción del anestesiólogo para determinar el riesgo beneficio del manejo de una arritmia para evitar causar iatrogenia.

Con respecto a la incidencia, en un estudio de 17.000 procedimientos en donde se encontró que hubo 70% de los procedimientos cursaron con arritmias (taquicardia, bradicardia u otra arritmia), pero 1,6% de estas requirió manejo.

Las arritmias se presentan por alteraciones a nivel de canales iónicos cardíacos y afectan los receptores adrenérgicos. Lo que va a generar una alteración en la

formación del impulso eléctrico y/o de la conducción de este.

Es importante dentro de la técnica anestésica conocer el efecto de los anestésicos y sus alteraciones electrofisiológicas, por lo tanto, así prever que posible arritmia cardiaca puede enfrentarse el anesthesiólogo, la siguiente tabla manifiesta los fármacos, su acción y el efecto [8]:

Fármaco	Acción	Efecto
Inhalatorios	Antagonizan el calcio y aumentan la despolarización en las fibras de Purkinje	Ritmo de la unión, asincronía atrio ventricular
Propofol	Estimula los receptores muscarínicos	Bradicardia
Succinilcolina	activación de receptores muscarínicos o nicotínicos	Taquicardia o bradicardia pudiendo llegar a la asistolia
Pancuronio	Aumento de catecolaminas y del automatismo	Taquicardia
Vecuronio	Disminución del automatismo por bloqueo simpático	Bradicardia y ritmo de la unión
Anestésicos locales	Bloqueo de canales de calcio	Ensanchamiento del QRS, taquicardia y FV
Opiáceos	Disminución de la frecuencia del nodo sinoatrial (AS) Prolonga la conducción AV	Bradicardia
Cetamina	Aumenta la frecuencia del nodo AS por activación simpática	Taquicardia
Clonidina y dexmedetomidina	Bloqueo simpático	Bradicardia

Fuente: *Michelle Nacur Lorentz, TSA , Bruna Silviano Brandão Vianna*

Con respecto a la bradicardia: tener presente que bradicardia se define como FC <60-50 LPM, dependiendo de la literatura, pero para definir la inestabilidad el paciente cursa con hipotensión, alteración del estado de conciencia, choque, dolor anginoso típico o falla cardiaca aguda. Cuando se sospeche que paciente cursa con posible bradicardia inestable, tener presente lo siguiente [7]:

1	Solicitar ayuda, carro de paro e informar al equipo quirúrgico: ¿Quién será el líder en el evento crítico?
2	Usar FiO ₂ al 100%, verificar adecuada oxigenación/ventilación
3	Administrar atropina
4	Detener estímulo quirúrgico (si es laparoscopia, desinflar)
5	Si la atropina resulta inefectiva: Iniciar infusión de epinefrina o dopamina o utilizar marcapasos transcutáneo
6	Suspender anestésicos volátiles si el paciente permanece inestable
Considerar:	Interconsulta un experto (ej: Cardiólogo)
	Evaluar causas inducidas farmacológicamente (Betabloqueadores, Calcioantagonistas, digoxina)

	Llamar o interconsulta a cardiología si se sospecha de infarto agudo de miocardio
--	---

Fuente: *Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Listas de Chequeo: Crisis en Salas de Cirugía*

Los medicamentos por utilizar y sus dosis son:

- Atropina: 0.5 mg IV, puede repetirse hasta 3 mg
- Epinefrina: 2-10 mcg/min IV
- Dopamina: 2-20 mcg/kg/min IV

Si se debe a una sobredosis por anestésicos locales, debe manejarse como se definió previamente en la sección.

Si se debe a sobredosis por betabloqueadores, se debe iniciar Glucagon 2-4 mg IV en bolo

Si se debe a sobredosis por Calcioantagonistas, se debe iniciar Cloruro de calcio: 1 gr IV [7]:

Algunos casos requerirán la utilización de marcapasos transcutáneo, por lo que es importante conocer la utilización de este:

1. Posición: Existen distintas maneras, la más común es la colocación de parche anterior (en apéndice xifoides o el pezón izquierdo) y posterior (en escapulaizquierda y a un lado de columna vertebral), en el cual la carga será negativa y positiva respectivamente. Otra es antero-lateral, electrodo negativo en línea media axilar izquierda, 5to espacio intercostal y el electrodo positivo en la parte derecha del esternón por debajo de la clavícula. No debe estar por encima de ningún parche, analgésico o velloidad.

2. Energía: Se debe colocar modalidad marcapasos, adecuar frecuencia cardiaca 10 a 20 latidos por minuto por encima de la frecuencia del paciente. Seleccionar el mili amperaje lentamente, normal entre 50 a 100mA.

3. Corroboración: Se debe observar el electrocardiograma (ECG) y palpando el pulso del

paciente. A nivel del ECG se debe observar la captura eléctrica que se representa por: complejo QRS ancho seguido de una onda T alta y ancha (típico del complejo ventricular). Y la captura mecánica es a nivel del pulso femoral o braquial.[9]

Al hablar de taquicardia, esta se define como frecuencia cardíaca >100 LPM, para presentar criterios de inestabilidad estén asociadas a: hipotensión, dolor anginoso típico, estado mental alterado y/o choque.

Estas taquiarritmias perioperatorias se presentan frecuentemente, además están asociadas a morbilidad significativa.

En estas situaciones, las arritmias deben ser consideradas como una condición clínica subyacente, se debe buscar alguna causa de base, posterior ver si se relaciona con el procedimiento y ver las repercusiones en el paciente. Posterior a analizar y ver si es una condición reversible, se da solución a la condición, sino los fármacos antiarrítmicos se deben usar después de excluir esas etiologías [8].

En esta situación una taquiarritmia inestable en el periodo perioperatorio no se realiza manejo farmacológico, se realiza cardioversión o si TV sin pulso o FV, se maneja como PCCR con ritmo desfibrilable. Por lo tanto, tener en cuenta los siguientes pasos [7]:

1	Solicitar ayuda, carro de paro e informar al equipo quirúrgico: ¿Quién será el líder en el evento crítico?
2	Usar FiO2 al 100%, verificar adecuada oxigenación/ventilación
3	Analizar ritmo: Si es complejo, ancho e irregular, tratar como FV/TV; de lo contrario, prepararse para cardioversión
4	Prepara para cardioversión sincronizada inmediata: 1. Todo paciente consciente debe sedarse, a meno que tenga deterioro progresivo 2. Encender monitor/desfibrilador, utilizar modo desfibrilador 3. Colocar electrodos en el pecho 4. Activar modo de sincronización 5. Buscar la marca/espiga en la onda R indicando modo sincronización 6. De ser necesario, ajustar hasta que los marcadores de sincronización se vean con cada onda R

5	Cardiovertir al nivel de energía apropiado: 1. Para determinar la carga, utilice la tabla para cardioversión, iniciar con el valor más bajo y progresar según se requiera 2. Seleccionar nivel de energía 3. Presionar botón cargar 4. Presionar el botón descargar 5. Verificar monitos; si la taquicardia persiste, aumentar energía 6. Activar el modo de sincronización después de cada descarga
6	Considerar interconsultar a Unidad de cuidado crítico / cardiología

Fuente: *Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Listas de Chequeo: Crisis en Salas de Cirugía*

Y la cardioversión a realizarse según la condición que considere el especialista o médico tratante [7]:

Cardioversión bifásica: niveles de energía	
Condición	Nivel de energía (progresión)
Complejo estrecho, regular	50J 100J 150J 200 J
Complejo estrecho, irregular	120J 150J 200 J
Complejo ancho, regular	100J 150J 200 J
Complejo ancho, irregular	Manejar como TV sin pulso/FV

Fuente: *Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Listas de Chequeo: Crisis en Salas de Cirugía*

Embolismo aéreo venoso [10] :

Se define como aire en la circulación venosa impidiendo el flujo distal, se debe tener en cuenta que genera complicaciones para el paciente, por lo que es importante conocer factores de riesgo, clínica, medidas para reducir el riesgo y su manejo. Además de que no es la única presentación debido a que puede ser también asociado a nivel arterial.

Los factores de riesgo pueden ser quirúrgicos como asociados a anestésicos o al paciente, por lo que se especifican algunos en la siguiente tabla:

	Factores Quirúrgicos	Factores anestésicos	Factores del Paciente
Venosos	Craneotomía posición sentada Cirugía de Fosa Posterior Cirugía Espinal Cirugía de Hombro Cirugía Laparoscópica (embolismo CO ₂) Cesárea Exteriorización del Útero	Acceso Venoso Central Infusiones presurizadas Set de infusión No cebados Canulación de venas epidurales no reconocidas	Trauma: cerrado y penetrante Hipovolemia
Arteriales	Bypass Cardio-pulmonar Ecocardiograma, colocación de equipos invasivos Ablación cardiaca Derivación intracardiaca Endarterectomía Carotídea Cirugía laparoscópica Radiología intervencionista	Error en el equipo de cebado PEEO (embolismo paradójico)	Foramen Oval ASD/VSD

Fuente: *Embolismo aéreo y anestesia, Low A, Singh N, Krovvidi H, Poon C, Nerio BU.*

La presentación clínica dependerá de la cantidad de volumen de aire que ingresa a la circulación venosa, además de la velocidad de infusión de este. Se considera que una infusión de 5 ml/kg puede generar un bloqueo en el tracto del flujo de salida del ventrículo derecho, aunque el volumen crítico no está descrito, se considera que 200-300 ml son fatales en adultos.

Su presentación clínica varía según el órgano afectado:

-Cardiovascular: Puede asociarse a dolor precordial, palpitaciones con arritmias, bradi/taquiarritmias. Elevación de la presión a nivel pulmonar. La cantidad como el flujo de aire presente evitará una adecuada precarga del ventrículo izquierdo lo que llevara a un colapso cardiovascular.

-Respiratorio: paciente anestesiado se encontrará caída de la onda de CO₂ al final de la espiración. A nivel de gases arteriales se observará una hipoxemia con hipercapnia. Este embolismo generará lesión pulmonar aguda y edema pulmonar no cardiogénico. En paciente despierto presenta disnea, dolor torácico y tos seca.

-Sistema nervioso central: Puede generar un infarto isquémico, en paciente bajo anestesia presentara retardo al despertar. Alteración a nivel de las valoraciones neurológicas. En paciente despierto alteración del estado de conciencia, hemiparesia, disartrias o convulsiones.

-Gastrointestinal: Dolor abdominal e isquemia intestinal

Para la detección se puede tener en cuenta la utilización de ecocardiograma transesofágico o transtorácico según la disponibilidad, pero existen otros métodos como doppler precordial, doppler transcraneal, catéter de la arteria pulmonar, entre otros.

Para el manejo se debe basar en 3 pilares: Resucitación inmediata, prevención de ingreso adicional de aire y buscar la manera de eliminar o detener el ingreso.

Con respecto a la reanimación se debe hacer incremento de la FiO₂ al 100%, a nivel circulatorio la administración de fluidos, además si requiere vasopresores o inotrópicos llegado el caso. Si hay parada cardiaca se deberá realizar bajo el protocolo.

Para prevención de más ingreso de aire, se debe detener el proceso que se esté realizando, suspender óxido nitroso si se está utilizando debido a que genera expansión de cualquier gas a nivel intravascular.

Para tratar de eliminar, a través de un catéter central o un catéter de aspiración para aire. Se debe colocar la punta a 2 a 3 cm distal de la unión de la vena cava superior y la aurícula derecha. Se debe colocar al paciente en Trendelenburg y decúbito lateral izquierdo ya que esto puede llevar cualquier cantidad de aire que se ubique en el corazón a nivel de la aurícula derecha y alejándose del ostium coronario.

Hemorragia [11]:

Es una condición clínica en donde hay una pérdida de sangre, la cual puede ser externa o interna.

La fisiopatología respecto esta entidad clínica, la hemorragia severa da lugar a un estado de hipovolemia y a una hipoperfusión tisular, esto afecta al equilibrio entre la administración y la demanda de oxígeno a nivel celular, generando la condición de acidosis, hipotermia y

coagulopatía. Con respecto a la coagulopatía, es un sistema complejo, se presenta mecanismo dilucional donde hay una fluidoterapia para mantener la volemia, genera dilución de factores de coagulación, plaquetas y las sustancias anticoagulantes. El fibrinógeno es el primer factor que llega a niveles críticos en estas situaciones, siendo el factor que estabiliza el coágulo y la agregación plaquetaria. La hipotermia, acidosis y anemia, estas 3 condiciones alteran la coagulación, el primero genera degradación de los factores de coagulación y cambios morfológicos plaquetarios, la acidosis altera la función de los factores de coagulación con pH bajos y la disminución de los glóbulos rojos no existirá la adecuada concentración de los mecanismos reparadores. Otra entidad como la coagulopatía de consumo, existe dos condiciones el consumo normal por la lesión endotelial y uno secundario dado por una coagulación intravascular diseminada (CID). La hiperfibrinólisis es una condición de degradación continua del coágulo en donde hay dos situaciones donde se aumentan, en una CID y en el politraumatismo grave [11].

La identificación del sangrado es crucial para la rápida respuesta por parte del médico en atención.

El manejo se debe tener diferentes puntos para la atención, lo principal es detener el sangrado, concomitante centrarse en evitar la condición de la triada de la muerte y se basará en los siguientes pilares.

-Hipotensión permisiva: es mantener como objetivo de tensión arterial sistólica (TAS) entre 80-90 mmHg, asegurar que haya adecuada perfusión y oxigenación. Esto se llevará a cabo en la mayoría de los escenarios, pero en paciente con traumatismo craneoencefálico grave la TAS debe estar como mínimo en 110 mmHg, ya que la hipotensión conlleva a un escenario de peor pronóstico.

-Fluidoterapia restrictiva: Volemia adecuada sin hiperhidratar al paciente, lo cual genera disminución de temperatura corporal, alteración pH y coagulopatía por dilución. Se puede mejorar la perfusión tisular con administración de vasoactivos.

-Terapia guiada por metas: Se buscará monitorizar la perfusión tisular de pacientes y dirigir la terapia según resultados de lactado, base exceso, hemoglobina y posterior ver parámetros dinámicos del gasto cardiaco y saturación venosa central.

-Evitar acidosis: Se recomienda una hemoglobina entre 7-9mg/dl.

-Evitar hipotermia: Utilizar medidas que eviten pérdida de calor y ayudan a calentar al paciente, uso de mantas térmicas, fluidos intravenosos calentados, piel caliente y seca, ventilación mecánica con circuito cerrado.

-Tratar la coagulopatía: Existen diferentes hemocomponentes y fármacos pro hemostáticos como plasma fresco congelado, plaquetas, concentrado de fibrinógeno, concentrado de complejo protrombínico, crioprecipitados, ácido tranexámico y factor VII activado.

-Optimizar condiciones hemostáticas: Se trata de evitar acidosis e hipotermia, evitar disminución excesiva de hematocrito, normalizar el caso si existiese hipocalcemia.

-Manejo del tratamiento farmacológico reversible:

Antiagregantes: la desmopresina aumenta la agregabilidad plaquetaria, pero no hay evidencia de que minimice el riesgo en trastornos complejos como Von Willebrand.

Acenocumarol/Warfarina: Utilizar Complejo protrombínico según valor de INR.

Heparina sódica: Usar sulfato de protamina.

Anticoagulantes orales directos: Requiere monitorización específica, para inhibidores del factor Xa el uso de andexanet, para inhibidores de trombina: idarucizumab.

En el tratamiento de déficit agudo, la reposición de estos déficit se realizará bajo un protocolo de transfusión masiva empírico, una secuencia escalonada o una combinación de ambas [11].

Manejo escalonado secuencial:

Se basa en alternar diferentes elementos donde se vaya dando solución al parámetro e ir avanzando progresivamente para llegar a la homeostasis:



CCP: Concentrado de complejo protrombínico; PFC: Plasma fresco congelado; Tc: Temperatura central; Hb: Hemoglobina

Fuente: Marta Barquero, Coia Basora, Elvira Bisbe , MaJosé Colomina, Pilar Siera. Manejo de la hemorragia masiva

- I. **Hiperfibrinólisis:** Administración de ácido tranexámico de manera empírica en poli trauma grave y en hemorragia obstétrica, donde la hiperfibrinólisis es esperable.
- II. **Déficit de fibrinógeno:** El fibrinógeno es clave para estabilización del coágulo, Los niveles bajos conlleva a aumento de sangrado, se recomienda mantener niveles entre 1.5 – 2 g/dL, para corregir se utiliza concentrado de fibrinógeno, plasma fresco congelado o crioprecipitados.
- III. **Déficit de síntesis de trombina:** La administración de factores de coagulación se realiza ante TP/TPPa > a 1.5, hay controversia si se realiza la administración con plasma fresco congelado o concentrado de complejo protrombínico. Todo esto debe estar monitorizado por técnicas viscoelásticas.
- IV. **Déficit de plaquetas:** Se realiza reposición según el escenario clínico, en general cuando hay $< 50.000 \times 10^9/L$, pero en sangrado persistente o TCE cuando $< 100.000 \times 10^9/L$.

- V. **Factor VII:** Se utiliza como última opción, en donde paciente cuente con una hemostasis óptima, tanto de plaquetas como fibrinógeno.

Transfusión Masiva: Esta implica en la administración empírica de los hemo componentes (hematíes: plasma y plaquetas) en administración 1:1:1, esta transfusión masiva se debe administrar cuando se sospeche déficit de factores y plaquetas.

Hipertermia maligna [12]:

Es un trastorno muscular de herencia autosómica dominante, en donde hay una respuesta hipermetabólica, liberación de calcio, desencadenado por anestésicos volátiles y bloqueantes neuromusculares. Con respecto a su epidemiología, tiene incidencia variable, 1:10.000 a 250.000 anestesia, en su mayoría en género masculino, pacientes con mayor masa muscular o que han realizado ejercicio. Además, tiene mayor incidencia en población pediátrica y menor de 18 años. Con respecto a la fisiopatología, se presenta por un aumento súbito y progresivo del calcio intracelular de células musculares

estriadas. El retículo sarcoplásmico es un sistema de membranas de la fibra muscular que genera una rápida liberación y secuestro de iones de calcio. En pacientes susceptibles, tendremos que genera una apertura prolongada de los receptores de rianodina, que son los canales de calcio e implicados en la liberación de este del músculo, lo que produce liberación excesiva de calcio del retículo sarcoplásmico y una contracción muscular sostenida. En esto concomitante habrá una activación del metabolismo aeróbico y anaeróbico, conlleva a consumo de oxígeno, conlleva a hipoxia, acidosis láctica y producción de CO₂ y aumento de temperatura.

Con respecto a la clínica, se debe considerar cuando hay un incremento inexplicado e inesperado del ETCO₂, taquicardia, taquipnea inexplicada, espasmo muscular del masetero prolongado después de la administración de BNM succinilcolina o uso de anestésicos inhalados, la hipertermia puede ser tardía.

El diagnóstico es clínico debido a que requerirá atención rápida. Pero el Gold standard para diagnóstico de laboratorio es el IVCT, basado en la contracción de

fibras musculares a partir de una biopsia de músculo estriado en presencia de halotano o cafeína. La tabla muestra indicadores clínicos para determinar la patología:

Indicadores clínicos para determinación de Hipertermia maligna	
Proceso	Indicador
I. Rigidez	a. Rigidez muscular generalizada b. Espasmo de maséteros tras administración de succinilcolina
II. Destrucción muscular	a. CPK > 20.000 UI ● l-1 después de anestesia con succinilcolina b. CPK > 10.000 UI ● l-1 después de anestesia sin succinilcolina c. Coluria en el postoperatorio d. Mioglobinuria > 60 ug ● l-1. e. Mioglobinemia > 170 ug ● l-1 f. Calemia > 6 mEq ● l-1
III. Acidosis respiratoria	a. ETCO ₂ > 55 mmHg con ventilación controlada adecuada b. PaCO ₂ > 60 mmHg con ventilación controlada adecuada c. ETCO ₂ > 60 mmHg en ventilación espontánea d. PaCO ₂ > 65 mmHg en ventilación espontánea e. Hipercarbina inapropiada f. Taquipnea inapropiada
IV. Aumento temperatura	a. Incremento inadecuado de la temperatura b. Aumento inadecuado de la temperatura > 38,8 °C en el periodo perioperatorio
V. Afectación cardíaca	a. Taquicardia sinusal inadecuada b. Taquicardia o fibrilación ventriculares

Fuente: *Hipertermia maligna - J. V. Gallegos et al.*

El manejo médico se basa en 3 pilares: detención de administración de halógeno, en su caso, la hiperventilación con oxígeno al 100% y la administración de dantroleno.

La siguiente herramienta para basarse es fundamental para evitar pasos en el manejo de hipertermia maligna [7]:

1	Solicitar ayuda, carro de paro e informar al equipo quirúrgico: ¿Quién será el líder en el evento crítico?
2	Suspender anestésicos volátiles y considerar uso de anestésicos seguros: No retrasar el tratamiento para cambiar el circuito respiratorio o el absorbedor de CO ₂ , considerar el uso de filtros de carbón activado
3	Pedir el kit de hipertermia maligna
4	Asignar una persona para la dilución del dantroleno
5	Solicitar solución salida helada
6	Usar FIO ₂ al 100%
7	Hiperventilar el paciente a flujos de 10 L/min o más
8	Terminar el procedimiento, si es posible
9	Administrar dantroleno
10	Tratar hiperpotasemia, si se sospecha
11	Tratar arritmias, si se presentan: Son aceptables los antiarrítmicos usuales; no usar Calcioantagonistas

12	Tomar muestras para laboratorio: Gases arteriales, electrolitos, CK, mioglobina sérica/urinaria, pruebas de coagulación.
13	Iniciar cuidados de soporte: - Enfriar al paciente si $T^{\circ} > 38.5^{\circ}\text{C}$ -Detener el enfriamiento si $T^{\circ} < 37^{\circ}\text{C}$, lavar cavidades corporales abierta, administrar líquidos endovenosos fríos - Cateterizar vía urinaria, monitorizar gasto urinario - Comunicarse con la UCI

Fuente: *Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Listas de Chequeo: Crisis en Salas de Cirugía*

La dosis de dantroleno a administrar inicia 2,5 mg/kg EV cada 5 minutos hasta que ceda la sintomatología, pero puede requerirse hasta dosis de hasta 30 mg/Kg.

Hipotensión [7]:

Es una condición clínica en la cual se encuentra una disminución de la presión arterial TAS < 90 mmHg y/o TAD < 60 mmHg, en estos casos se presenta de manera súbita y refractaria al manejo inicial.

Puede presentarse por diferentes causas, entre las cuales se deben considerar:

-Campo quirúrgico:

Manipulación mecánica o quirúrgica, insuflación durante laparoscopia, estimulación vagal, compresión vascular

-Pérdidas sanguíneas no medidas:

Sangre en canister de succión, compresas de sangre, sangre en piso o interna.

-Farmacológicos:

Anafilaxia, error de dosificación, fármaco equivocado

-Respiración:

PEEP incrementada, hipoventilación, hipoxia, neumotórax, hiperventilación persistente, edema pulmonar

-Circulación:

Embolismo aéreo, bradicardia, hipertermia maligna, isquemia miocárdica, embolismo, sepsis severa, taponamiento cardíaco.

Se debe determinar la causa para definir manejo inicial, además basarse en la siguiente herramienta para evitar omitir pasos:

1	Solicitar ayuda, carro de paro e informar al equipo quirúrgico: ¿Quién será el líder en el evento crítico?
2	Verificar: - Pulso/presión arterial - Equipo de monitorización - Frecuencia cardíaca: Bradicardia - Ritmo: FV/TV/AESP
3	Administrar líquidos endovenosos a goteo libre
4	Administrar vasopresor y titular según respuesta: -Hipotensión leve: Administrar etilefrina, fenilefrina o efedrina, según disponibilidad -Hipotensión significativa/refractaria: Administrar bolo de epinefrina, considerar iniciar infusión de epinefrina o norepinefrina
5	Usar FIO2 al 100% y suspender anestésicos volátiles
6	Inspeccionar campo quirúrgico en busca de sangrado: - Si se presenta sangrado (ir a sección)
7	Considerar acciones: - Posicionar en trendelemburg - Asegurar acceso endovenoso adicional - Canular una línea arterial

Fuente: *Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Listas de Chequeo: Crisis en Salas de Cirugía*

Los fármacos para utilizar en el manejo son:

- Efedrina: 2 – 25 mg EV, repetir a necesidad
- Etilefrina: 1 – 4 mg EV, repetir a necesidad

- Fenilefrina 50 – 200 mg EV, repetir a necesidad
- Epinefrina: Bolo 5 – 10 mcg EV o infusión de 0.05 – 1 mcg/kg/min EV
- Norepinefrina: Bolo 5 – 10 mcg EV o infusión de 0.05 – 1 mcg/kg/min EV

Hipoxia:

Se define como una desaturación de oxígeno lo que conlleva a una disminución del oxígeno a nivel tisular. Ante esta disminución de oxígeno se genera en la microcirculación pulmonar una adaptación, generando vasoconstricción para redistribuir el flujo sanguíneo de zonas pobremente aireadas hacia unas de mayor con la finalidad de optimizar la oxigenación [13].

Por lo tanto, se debe manejar respecto a la posible causa, por lo tanto, se debe tener a consideración las siguientes causas y buscar pruebas adicionales diagnósticas para conocer el causante de la disminución de oxígeno y corregirla [7]:

1	Solicitar ayuda, carro de paro e informar al equipo quirúrgico: ¿Quién será el líder en el evento crítico?
2	Usar FIO ₂ al 100% a flujos de gas fresco altos - Confirmar que la FiO ₂ inspirada sea = 100% en analizador de gases - Confirmar presencia de ETCO ₂ y cambios en la morfología del capnograma
3	Ventilar manualmente para evaluar distensibilidad pulmonar
4	Auscultar ruidos respiratorios
5	Verificar: - Presión arterial, PIP, pulso - Posición de tubo endotraqueal - Posición de oxímetro de pulso -Integridad del circuito respiratorio: desconexión, acodamiento, agujeros
6	Considerar acciones para evaluar posibles problemas de la respiración: - Tomar gases sanguíneos - Succión (limpiar secreciones y tapones de moco) - Remover circuito y usar bolsa autoinflable - Broncoscopia
7	Considerar causas: ¿Problema de vía aérea o respiración?

Fuente: *Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Listas de Chequeo: Crisis en Salas de Cirugía*

En estos ámbitos cuando se presente una desaturación de oxígeno inexplicada se debe sospechar si se debe hacia un problema de la vía aérea o no [7]:

No se sospecha problema de la vía aérea	Si se sospecha un problema de vía aérea
Circulación: · Embolismo: - Embolismo pulmonar - Embolismo aéreo venoso -Otro embolismo (graso, séptico, CO2, liquido amniótico) Enfermedad cardiaca: - Falla cardíaca congestiva - Enfermedad coronaria - Isquemia miocárdica - Taponamiento cardíaco -Defecto congénito/anatómico · Sepsis severa ·Hipoxia asociada a hipotensión Medicamentos / alergia: ·Fármacos recientemente administrados ·Error de dosificación/alergia/anafilaxia - Colorantes y hemoglobina anormal (metahemoglobinemia, azul de metileno)	Vía aérea/respiración: - Aspiración - Atelectasia - Broncoespasmo/laringoespasmo - Hipoventilación - Obesidad/posición - Neumotórax -Edema pulmonar -Intubación selectiva del bronquio fuente derecho - Parámetros del ventilador que llevan a auto-PEEP

Fuente: Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Listas de Chequeo: Crisis en Salas de Cirugía

Con lo anterior descrito, su identificación de la condición que presente el estado de hipoxia dictará el manejo para la resolución de la misma, ya sea en el intraoperatorio o postoperatorio, el cual no se desarrollará en esta revisión.

·Parada cardiorrespiratoria (PCR):

Este se define como una interrupción repentina de la función cardíaca, en su actividad mecánica, generando un cese de la circulación sanguínea a los órganos, y para asociarla a la anestesia es cuando se presenta dentro de las 24 horas transcurrida la anestesia. [14] [15]

En anestesia es un escenario distinto, ya que tiene más rápida respuesta y la sobrevida es mejor, debido a que se anticipa y es presenciado. [16]

Su incidencia va desde 2 a 34.6 casos por 10.000 anestias, estas cifras pueden variar, en cirugía no

cardiaca entre 0.2 a 1.1 por cada 10.000 anestесias y en niños puede presentarse entre 3 a 5 por cada 1000 anestесias cuando se ven sometidos a cirugía cardiaca. Por lo tanto, la incidencia de la PCR varía de estudios a estudios, pero están dentro del rango de 1 a 14 por cada 10.000, las que están asociadas a la anestesia [17]

Las causas se dividen en: Secundario a complicaciones preoperatorias, eventos del propio procedimiento quirúrgico, eventos patológicos intraoperatorios y por último asociados al manejo anestésico. Las causas principalmente se deben al sangrado transoperatorio, de las cuales la mayoría se deben a causas cardiacas. Las asociadas a causa anestésica las principales son vía aérea y dificultades en la ventilación, y en el proceso anestésico que más se presentan son los asociados a anestesia general o mixta en comparación a anestesia regional. [17]

Las causas que deben orientar en general se asocian a las H's y T's, las cuales se presentan en la siguiente tabla [7]:

H's & T's	
Hidrogeniones (acidosis)	Trombosis (pulmonar, coronaria)
Hiperpotasemia/hipopotasemia	Taponamiento cardiaco
Hipotermia	Neumotórax a tensión
Hipovolemia	Tóxicos (anestésico local, betabloqueador, Calcioantagonistas)
Hipoxia	

Fuente: *Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Listas de Chequeo: Crisis en Salas de Cirugía*

Cuando se verifique que haya ausencia de pulso, se debe verificar si está asociada a uno de los 2 ritmos que son desfibrilables: Fibrilación ventricular y Taquicardia ventricular sin pulso, versus los no desfibrilables: Asistolia y Actividad eléctrica sin pulso, por lo que nos permitirá basarse en la siguiente verificación [7]:

• **Ritmos NO desfibrilables:**

1	Solicitar ayuda, carro de paro e informar al equipo quirúrgico: ¿Quién será el líder en el evento crítico?
2	Colocar tabla rígida bajo el paciente, posición decúbito supino
3	Usar FiO2 al 100%, suspender agentes anestésicos
4	Iniciar RCP (reanimación cardiopulmonar) - Realizar RCP · Las compresiones se deben realizar con frecuencia entre 100 y 120 por minuto y una profundidad entre 5 y 6 centímetros · Permitir reexpansión torácica completa con mínimas interrupciones · 10 respiraciones/minuto, no hiperventilar - Administrar epinefrina: repetir dosis cada 3 – 5 minutos - Revalorar cada 2 minutos · Rotar encargado de compresiones · Verificar ETCO2: Si: <10 mmHg evaluar técnica de RCP; Si: aumento súbito a >10 mmHg sobre el basal durante RCP, puede indicar retorno a circulación espontánea · Verificar ritmo: Si hay ritmo organizado: verificar pulso; evaluar ritmo desfibrilable y no desfibrilable, reanudar RCP según corresponda, leer en voz alta H's y T's; si: regreso a circulación espontánea, pero el paciente persiste comatoso, considerar manejo de temperatura guiado por metas.

Fuente: *Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Listas de Chequeo: Crisis en Salas de Cirugía*

• **Ritmos desfibrilables:**

1	Solicitar ayuda, carro de paro e informar al equipo quirúrgico: ¿Quién será el líder en el evento crítico?; decir: Desfibrilen al paciente en cuanto esté listo el equipo
2	Colocar tabla rígida bajo el paciente, posición decúbito supino
3	Usar FiO2 al 100%, suspender agentes anestésicos
4	Iniciar RCP (reanimación cardiopulmonar) - Realizar RCP · Las compresiones se deben realizar con frecuencia entre 100 y 120 por minuto y una profundidad entre 5 y 6 centímetros · Permitir reexpansión torácica completa con mínimas interrupciones · 10 respiraciones/minuto, no hiperventilar - Desfibrilar: · Descarga con la máxima energía disponible · Reiniciar las compresiones inmediatamente después de la descarga - Administrar epinefrina: repetir dosis cada 3 – 5 minutos - Considerar administrar antiarrítmicos para TV/FV refractaria - Revalorar cada 2 minutos · Rotar encargado de compresiones · Verificar ETCO2: Si: <10 mmHg evaluar técnica de RCP; Si: aumento súbito a >10 mmHg sobre el basal durante RCP, puede indicar retorno a circulación espontánea Verificar ritmo: Si hay ritmo organizado: verificar pulso; evaluar ritmo desfibrilable y no desfibrilable, reanudar RCP según corresponda, leer en voz alta H's y T's, tratar las causas reversibles; si: regreso a circulación espontánea, pero el paciente persiste comatoso, considerar manejo de temperatura guiado por metas.

Fuente: *Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Listas de Chequeo: Crisis en Salas de Cirugía*

Los fármacos para utilizar en estos casos de PCCR son [7]:

- Epinefrina: 1 mg EV, repetir cada 3 a 5 minutos
- Amiodarona: 1era dosis: 300 mg EV, 2da dosis 150 mg EV
- Magnesio: 1 a 2 g/EV si se presenta torsade de pointes

Si el ritmo es desfibrilable, se debe conocer si el desfibrilador es monofásico o bifásico, por lo que se utilizará una dosis diferente en cada caso:

- Monofásico: 360 Joules
- Bifásico: 200 Joules

Posterior a ello, cuando se presente el retorno a la circulación espontánea, se deberá continuar con los cuidados posteriores al PCCR, los cuales no se desarrollarán en el capítulo.

· **Toxicidad por anestésicos locales [18]:**

Los anestésicos locales (AL) son fármacos que bloquean reversiblemente la generación y transmisión de impulsos nerviosos. La complicación más grave es la intoxicación sistémica por anestésicos locales. Es una complicación

potencial y puede ocurrir con cualquiera anestésico local y a través de cualquier vía de administración.

La incidencia fue de 1.8 por cada 1.000 pacientes, ha ido disminuyendo esta complicación, pero ha ido aumentando la terapia con emulsión lipídica. La incidencia general en la intoxicación fue de 0.87 por cada 1.000 bloqueos. El uso de ultrasonido se asoció con disminución del riesgo de desarrollo de intoxicación por anestésicos locales.

Con respecto a su fisiopatología, estos anestésicos bloquean los canales de sodio dependientes de voltaje, en este caso se tendrá que las reacciones de toxicidad sistémica son dosis – dependientes, manifestaciones clínicas progresivas asociadas a niveles plasmáticos. La toxicidad ocurre cuando hay afectación de los canales de sodio a nivel cardíaco o a las neuronas talamocorticales en el cerebro. Además, los AL bloquean canales de potasio y calcio, interacción con receptores colinérgicos y NMDA y afectación de procesos metabólicos celulares como la fosforilación oxidativa, utilización de ácidos

grasos libres y producción de Adenosina monofosfato cíclico.

Con respecto a la clínica, se tendrán presentaciones a nivel del SNC y cardiovascular:

-SNC: Puede iniciar con signos y síntomas excitatorios, hay adormecimiento peri oral, gusto metálico, cambios en estado mental o ansiedad, cambios visuales, contracciones musculares y convulsiones. El aumento de la concentración plasmática puede generar depresión generalizada del SNC, provocar somnolencia, como y depresión respiratoria.

-Cardiovascular: Estos ocurren después o junto a síntomas del SNC. Hay una activación simpática inicial, cursando con taquicardia e hipertensión, sin embargo, la bradicardia e hipotensión. La toxicidad cardiovascular puede progresar a arritmias ventriculares y/o asistolia.

Con respecto al manejo [7]:

1	Solicitar ayuda, carro de paro e informar al equipo quirúrgico: ¿Quién será el líder en el evento crítico?
2	Usar FiO ₂ al 100%, suspender agentes anestésicos
3	Detener la administración de anestésico local
4	Asegurar la vía aérea; si es necesario, considere intubación traqueal
5	Confirmar o establecer un acceso IV
6	Si se presenta cualquier signo de toxicidad sistémica por anestésicos locales o paro cardíaco, administrar emulsión lipídica al 20% - Propofol no es un sustituto adecuado para la emulsión lipídica - Evitar usar Propofol en pacientes con signos de inestabilidad hemodinámica
7	Si se presentan convulsiones: Administrar benzodiazepinas, tiopental o Propofol en pequeñas dosis, aumentando progresivamente
8	Si se presenta inestabilidad hemodinámica, ver cuadro de eventos críticos: - Soporte vital básico y avanzado va a requerir ajuste de medicamentos y esfuerzo prolongado - Continuar RCCP durante el tratamiento con la emulsión lipídica
9	Evitar bloqueadores de canales de calcio, betabloqueadores, vasopresina y anestésicos locales
10	Reducir dosis individual de epinefrina a <1mcg/kg
11	Considerar el uso de circulación extracorpórea si está disponible

Fuente: Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación.
Listas de Chequeo: Crisis en Salas de Cirugía

La dosis de la terapia de emulsión lipídica se debe administrar a los primeros signos de la intoxicación por AL, la administración es fundamental, se puede realizar en bolo o en infusión [18]:

- Bolo de emulsión lipídica al 20 %: 100 ml durante 2 – 3 minutos si el paciente pesa mas de 70 kg. O 1,5 ml/kg durante 2 – 3 minutos si el paciente pesa menos de 70 kg.

- Infusión de emulsión lipídica al 20%: 200 – 250 ml durante 15 – 20 minutos si el paciente pesa más de 70 kg. O 0.25 ml/kg/min si el paciente pesa menos de 70 kg.

Si no se logra estabilidad hemodinámica, considerar nuevos bolos o aumentar infusión a 0.5 ml/kg/min, se debe continuar infusión al menos 10 minutos después de alcanzar estabilidad hemodinámica. La dosis máxima recomendada es 12 ml/kg de emulsión lipídica como límite superior en dosificación inicial.

• **Vía aérea fallida [19]:**

Para permitir la ventilación controlada, la vía aérea debe presentar dos condiciones: ser permeable, que permita el flujo de aire y ser hermética, protegida contra broncoaspiración y sin escape. Si no se encuentran estas dos condiciones, es una vía aérea difícil. La vía aérea fallida se define con dos intentos no exitosos de intubación por un experto en vía aérea. Es muy infrecuente, presentándose del 1 – 5 % de los casos, sigue siendo una causa de morbilidad y mortalidad.

Existen predictores y factores agravantes de vía aérea difícil, los cuales son:

• **Predictores de difícil ventilación con máscara facial:**

Barba, ausencia de dientes, historia de ronquido o apnea obstructiva del sueño, protrusión mandibular limitada, distancia tiro-mentoniana disminuida, Mallampati 3-4, obesidad, antecedente de radiación en cuello, edad avanzada, género masculino.

• **Predictores de difícil laringoscopia e intubación:**

Apertura oral limitada, Mallampati 3-4, distancia tiro-mentoniana o esterno-mentoniana disminuida, protrusión mandibular limitada, arco dentario estrecho, limitación de la extensión de la cabeza o del cuello, cuello grueso, distensibilidad sub-mandibular disminuida (cicatrices, quemadura o radioterapia), historia previa de intubación difícil.

• Factores agravantes de impacto en el manejo de la vía aérea:

- Riesgo aumentado de broncoaspiración, velocidad aumentada de desaturación y la tendencia al colapso de la vía aérea.
- Poblaciones especiales: niños, embarazadas, obesos mórbidos, pacientes críticos o traumatizados.
- Circunstancias logísticas adversas: falta de equipo, entrenamiento, personal de apoyo o locaciones remotas.

• Factores agravantes de impacto en el manejo de la vía aérea:

- Riesgo aumentado de broncoaspiración, velocidad aumentada de desaturación y la tendencia al colapso de la vía aérea.
- Poblaciones especiales: niños, embarazadas, obesos mórbidos, pacientes críticos o traumatizados.
- Circunstancias logísticas adversas: falta de equipo, entrenamiento, personal de apoyo o locaciones remotas.

• Predictores de difícil utilización de dispositivos supraglóticos o difícil acceso quirúrgico a la vía aérea:

• Predictores de difícil utilización de dispositivos supraglóticos de ventilación:

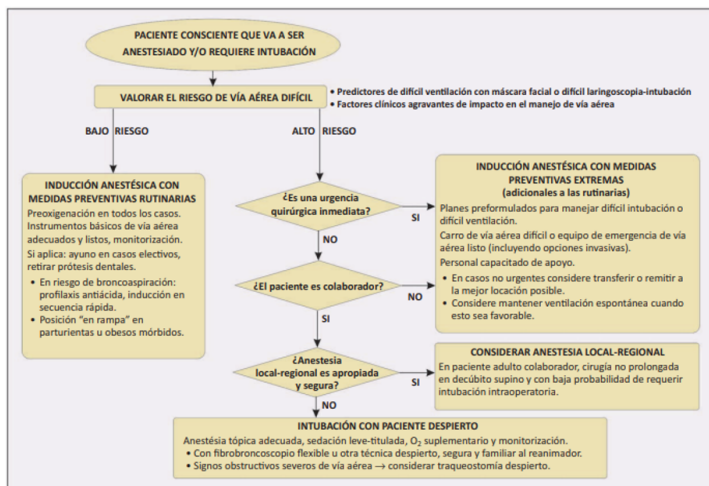
Apertura oral limitada, deformidad supra o extra-glótica (tumoral, hipertrofia amigdalina, radiación), patología glótica o sub- glótica, deformidad en flexión de columna cervical, obesidad, presión cricoidea, dentadura en mal estado, rotación intraoperatoria de la mesa quirúrgica, procedimientos en vía aérea o prolongados, género masculino.

• Predictores de difícil acceso quirúrgico a la vía aérea:

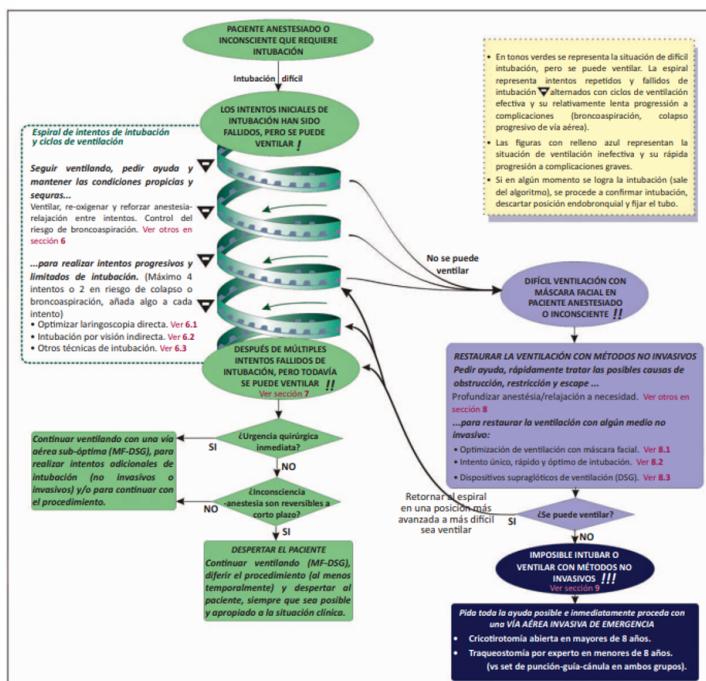
Cuello obeso o grueso, patología cervical anterior (tumoral, inflamatoria, irradiación), vía aérea desplazada, deformidad en flexión de columna cervical, edad <8 años, género femenino.

Fuente: *Actualización en vía aérea difícil y propuesta de un algoritmo simple, unificado y aplicado a nuestro medio, Iván Mauricio Alvarado Arteaga.*

Además, existen algoritmos que nos permiten considerar una adecuada toma de decisiones, entre estos anticiparse a una vía aérea difícil:



O en algunos casos cuando la vía aérea es inesperada:



La opción más prudente es el despertar del paciente, sea el caso cuando sea un procedimiento programado o cirugía de urgencia, pero no inmediata, de lo contrario se debe continuar ventilando con máscara facial o dispositivo supraglótico para posterior continua a realizar intentos adicionales de intubación, sino buscar revertir relajantes y suspender anestésicos, luego del despertar del paciente, se reevalúa la situación para mejores opciones.

Si el despertar no es posible o inaplicable (cirugía inmediata de urgencias), se debe considerar otras opciones, entre las de buscar una ventilación invasiva o continuar con una vía aérea subóptima conociendo los riesgos de broncoaspiración y/o falla intraoperatoria de la ventilación. Si se decide por una ventilación invasiva debido a fallo de la ventilación ya sea por máscara facial o dispositivo supraglótico o intubación orotraqueal ineficaz, se debe pedir ayuda al personal e inmediatamente iniciar con la cricotirotomía abierta en

adultos o niños mayores de 8 años o traqueostomía en menores de 8 años. Esto permitirá una re-oxigenación rápida con vía aérea protegida, método transitorio que permite realización del procedimiento, despertar o cambio a intubación convencional [19].

Bibliografía:

1. De la Fuente FLH, Llevot JMR. Preoperatorio. Riesgo anestésico. En: Universidad Cantabria, editor. Clínica Quirúrgica [Internet]. 2021 p. Tema 1.14.
2. Clasificación American Society of Anesthesiologists Physical Status: Revisión de ejemplos locales – Chile. Rev Chil Anest [Internet]. 2022;51(3).
3. Bocanegra-Rivera JC, Arias-Botero JH. Caracterización y análisis de eventos adversos en procesos cerrados de anestesiólogos apoderados por la Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.) en Colombia entre 1993 y 2012. Colomb J Anesthesiol [Internet]. 2016;44(3):203–10.
4. Bocanegra Rivera JC, Gómez Buitrago LM, Sánchez Bello NF, Chaves Vega A. Adverse events in anesthesia: Analysis of claims against anesthesiologists affiliated to an insurance fund in Colombia. Cross-sectional study Colombian Journal of Anesthesiology. 2023;51:e1043.
5. Rincón-Valenzuela DA, Escobar B. Manual de práctica clínica basado en la evidencia: preparación del paciente para el acto quirúrgico y traslado al quirófano. Colomb J Anesthesiol [Internet]. 2015;43(1):32–50.

6. Bustamante Bozzo R. Anafilaxia y anafiláctico. *Rev Chil Anest* [Internet]. 2021;50(1)
7. Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Listas de Chequeo: Crisis en Salas de Cirugía [Internet]. Libros S.C.A.R.E. 2017.
8. Lorentz MN, Vianna BSB. Arritmias Cardíacas y Anestesia [Internet]. *Revista Brasileira de Anestesiología*, Vol. 61. 2011.
9. Guzmán-Nuques R. Marcapasos transtorácico no invasivo. *Revista Mexicana de Anestesiología* [Internet]. 2017;40:236–7.
10. Low A, Singh N, Krovvidi H, Poon C, Nerio BU. Embolismo Aéreo y Anestesia [Internet]. *Anesthesia Tutorial of the Week*. 2016.
11. Marta Barquero, Coia Basora, Elvira Bisbe, MaJosé Colomina, Pilar Siera. Manejo de la hemorragia masiva. En: *Maturity Assessment Model in PBM*, editor. MAPBM [Internet].
12. Gallegos JV, Martínez CR. Hipertermia maligna. *Rev Chil Anest* [Internet]. 2021;50(1).
13. Fajardo A, Medina A, Modesto V, Gordo-Vidal F. The dark side of hypoxemia/ El lado oculto de hipoxemia. *Revista Chilena de Anestesiología* [Internet]. 2020; 49:784–95.
14. Badilla SC, Helft CL. Actualización del paro cardiorrespiratorio perioperatorio pediátrico. *Rev Chil Anest* [Internet]. 2022;51(4):431–4.
15. Hernández Y. I, Paro cardíaco transoperatorio. *Revista Colombiana de Anestesiología* [Internet]. 2002;XXX(2): . Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195118154006>
16. Luna-Ortiz P. El paro cardíaco en anestesiología. *Revista Mexicana de Anestesiología* [Internet]. 2015;38:224–6.
17. Mercedes Aguirre C. M. Paro Cardiorrespiratorio Perioperatorio. *Revista Chile de Anestesiología* [Internet]. 2012;41:13–7.

18. Miranda P, Coloma R, Rueda F, Corvetto M. Actualización en el manejo de intoxicación sistémica por anestésicos locales. *Rev Chil Anest* [Internet]. 2020;49(1):103–13.
19. Alvarado Arteaga IM. Actualización en vía aérea difícil y propuesta de un algoritmo simple, unificado y aplicado a nuestro medio. *Rev Colomb Anesthesiol*. 2018;46:58–67.

Manejo de la analgesia postoperatoria en cirugía mayor: opciones farmacológicas y no farmacológicas

Sebastián Piedrahita González

Médico General Universidad CES

Médico en Unidad de Cuidado Intensivo

Clínica Somer

Definición

La analgesia postoperatoria se define como el conjunto de intervenciones destinadas a aliviar el dolor que experimenta un paciente tras una intervención quirúrgica [1]. Su importancia radica en que un adecuado control del dolor no solo disminuye el sufrimiento del paciente, sino que también facilita una recuperación más rápida y con menos complicaciones[1].

El dolor postoperatorio puede afectar negativamente a diversos sistemas orgánicos, incluyendo el cardiovascular (isquemia coronaria, infarto de miocardio), pulmonar (hipoventilación, disminución de la capacidad vital, infección pulmonar), gastrointestinal (disminución de la motilidad, íleo, náuseas, vómitos) y renal (aumento de la retención urinaria y del tono del esfínter), además de impactar en la función inmune, la coagulación, la cicatrización de heridas y el estado psicológico del paciente .[2]

Clasificación

El dolor postoperatorio se puede clasificar en agudo y crónico:

- **Dolor agudo:** Se presenta inmediatamente después de la cirugía y tiene una duración limitada, generalmente hasta 7 días [4].
- **Dolor crónico:** Persiste más allá del proceso de curación, típicamente por más de 3 meses [5].

Además, el dolor postoperatorio se puede clasificar según su origen:

- **Nociceptivo:** Causado por la activación de los nociceptores (receptores del dolor) en respuesta a una lesión tisular [1]. Puede ser somático (proveniente de piel, músculos, huesos y articulaciones) o visceral (originado en órganos internos) .[6]
- **Inflamatorio:** Se produce por la sensibilización de las fibras nerviosas debido a la liberación de mediadores inflamatorios [1].

- **Neuropático:** Resultado de una lesión o disfunción del sistema nervioso[6].

Las estrategias de manejo del dolor postoperatorio se basan en un enfoque multimodal, que combina diferentes intervenciones farmacológicas y no farmacológicas para lograr un alivio óptimo del dolor con mínimos efectos secundarios [1].

Epidemiología

El dolor postoperatorio es una complicación frecuente en cirugía mayor. En Estados Unidos, más del 80% de los pacientes sometidos a cirugía reportan dolor postoperatorio, y de estos, el 88% describe el dolor como moderado, severo o extremo [2]. La incidencia de dolor postoperatorio varía según el tipo de cirugía, la intervención analgésica/anestésica utilizada y el tiempo transcurrido desde la cirugía [2]. Un estudio prospectivo en Alemania con más de 50,000 pacientes mostró que las puntuaciones de dolor en el primer día postoperatorio fueron más altas después de procedimientos obstétricos y ortopédicos/traumáticos [2].

Fisiopatología

El dolor postoperatorio es un proceso complejo que involucra la activación y sensibilización de las vías nociceptivas periféricas y centrales [7]. La lesión tisular durante la cirugía desencadena la liberación de mediadores inflamatorios que sensibilizan los nociceptores, lo que resulta en una mayor respuesta al dolor (hiperalgesia). Esta sensibilización periférica se produce por la acción de mediadores como prostaglandinas, interleucinas, citocinas y neurotrofinas. Además, se produce una sensibilización central en la médula espinal, donde las neuronas nociceptivas se vuelven más excitables y amplifican las señales de dolor⁷. A nivel molecular, esta sensibilización central se asocia con la fosforilación del receptor AMPA, la regulación al alza de GluR1 en la médula espinal y cambios en la concentración de otros neurotransmisores [7].

Cuadro clínico

Las manifestaciones clínicas del dolor postoperatorio varían según la intensidad, la localización y el tipo de dolor [8]. El dolor puede ser agudo y punzante, o sordo y continuo [3]. Puede estar localizado en la zona de la incisión quirúrgica o irradiarse a otras áreas [8]. Es importante distinguir entre el dolor en reposo y el dolor con la actividad [9]. El dolor en reposo suele ser moderado, con una puntuación media en la escala visual analógica (EVA) de 3 a 4 sobre 10 durante los primeros 2 a 3 días después de la cirugía [9]. El dolor con actividades, como toser o caminar, puede ser más intenso, alcanzando puntuaciones de 7 a 8 en la EVA[9]. Además del dolor, los pacientes pueden presentar otros síntomas como náuseas, vómitos, estreñimiento, inquietud y dificultad para dormir [10].

Diagnóstico

El diagnóstico del dolor postoperatorio se basa principalmente en la evaluación clínica del paciente[11]. Es fundamental realizar una historia clínica detallada,

incluyendo la localización, intensidad, características y factores que agravan o alivian el dolor [12]. Además, es importante tener en cuenta el estado psicológico del paciente, ya que la ansiedad, la depresión y otros factores psicosociales pueden influir en la percepción del dolor [13]. La evaluación del dolor debe ser regular y sistemática, utilizando escalas de valoración del dolor para cuantificar la intensidad del dolor [12]. Algunas de las escalas más utilizadas son:

Escala	Descripción	Ventajas	Desventajas
Escala Visual Analógica (EVA)	Línea horizontal de 10 cm, donde 0 representa "sin dolor" y 10 "el peor dolor imaginable". El paciente marca en la línea el punto que corresponde a su intensidad de dolor [3].	Fácil de usar y comprender.	Puede ser menos precisa en pacientes con dificultades cognitivas.
Escala Numérica (EN)	Similar a la EVA, pero se utiliza una escala numérica del 0 al 10.	Fácil de usar y permite una cuantificación más precisa del dolor.	Puede ser menos sensible a pequeños cambios en la intensidad del dolor.

Escala Verbal (EV)	El paciente describe su dolor utilizando palabras como "sin dolor", "leve", "moderado" o "severo" ³ .	Útil en pacientes con dificultades para comprender las escalas visuales o numéricas.	Menos precisa que las escalas visuales o numéricas.
Escalas multidimensionales	Evalúan diferentes aspectos del dolor, como la intensidad, la calidad, el impacto funcional y el estado emocional [3].	Proporcionan una evaluación más completa del dolor.	Más complejas de administrar e interpretar.

En niños menores de 4 años, la evaluación del dolor puede ser más compleja [14]. Se pueden utilizar escalas de dolor específicas para niños, como la escala de caras de Wong-Baker, o bien realizar una evaluación del comportamiento, observando signos como el llanto, la expresión facial, los movimientos y la consolabilidad [3].

Diagnóstico diferencial

Es importante diferenciar el dolor postoperatorio de otras causas de dolor que pueden presentarse en el periodo postoperatorio, como:

- **Infección de la herida quirúrgica:** Se caracteriza por dolor, enrojecimiento, inflamación y secreción purulenta en la zona de la incisión.
- **Trombosis venosa profunda:** Dolor, inflamación y sensibilidad en la pierna afectada [10].
- **Embolia pulmonar:** Dolor torácico, dificultad para respirar y tos [10].
- **Retención urinaria:** Incapacidad para vaciar la vejiga [10].
- **Complicaciones pulmonares:** Disnea, dolor torácico y tos [10].
- **Síndrome compartimental:** Dolor intenso, inflamación y tensión en un grupo muscular [15].

Tratamiento

El tratamiento del dolor postoperatorio se basa en un enfoque multimodal que combina opciones farmacológicas y no farmacológicas [1]. Este enfoque permite optimizar el alivio del dolor y reducir la necesidad de opioides, minimizando así el riesgo de efectos secundarios [1].

Equipamiento y recursos

El manejo de la analgesia postoperatoria requiere de un equipamiento adecuado para la administración de fármacos y la aplicación de técnicas no farmacológicas [1]. Algunos de los equipos necesarios incluyen:

- **Vías de acceso intravenoso periférico:** Para la administración de fármacos intravenosos.
- **Bombas de analgesia controlada por el paciente (PCA):** Permiten al paciente administrarse dosis de analgésicos de forma segura.
- **Equipo de monitorización de signos vitales:** Para controlar la frecuencia cardíaca, la

presión arterial, la saturación de oxígeno y otros parámetros.

- **Ultrasonido:** Para guiar la realización de bloqueos nerviosos periféricos.
- **Equipo de reanimación:** En caso de complicaciones como la depresión respiratoria.
- **Material para la aplicación de crioterapia y termoterapia:** Bolsas de hielo, compresas calientes, etc.
- **Aparatos de TENS:** Para la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea.

Opciones farmacológicas

Los fármacos utilizados para la analgesia postoperatoria se pueden clasificar en:

- **Analgésicos no opioides:**
 - **AINEs:** Ibuprofeno, naproxeno, ketorolaco [16]. Inhiben la ciclooxigenasa, reduciendo la síntesis de prostaglandinas y disminuyendo la inflamación y el dolor [1]. Se pueden

administrar por vía oral, intravenosa o intramuscular [1]. Los AINEs pueden causar efectos secundarios gastrointestinales, renales y cardiovasculares [16].

- **Paracetamol:** Actúa sobre el sistema nervioso central para reducir el dolor y la fiebre. Se puede administrar por vía oral o intravenosa.
- **Opioides:** Morfina, fentanilo, oxicodona, hidromorfona [16]. Se unen a los receptores opioides en el sistema nervioso central, disminuyendo la percepción del dolor [1]. Se pueden administrar por vía oral, intravenosa, intramuscular o epidural [1]. Los opioides pueden causar efectos secundarios como náuseas, vómitos, estreñimiento, sedación y depresión respiratoria [16].
- **Anestésicos locales:** Lidocaína, bupivacaína [16]. Bloquean la conducción nerviosa, impidiendo la transmisión de las señales de dolor [1]. Se pueden utilizar para realizar

bloqueos nerviosos periféricos, infiltración de la herida quirúrgica o analgesia epidural [1].

- **Otros analgésicos:**

- **Gabapentinoides:** Gabapentina, pregabalina [16]. Modulan la liberación de neurotransmisores, reduciendo la excitabilidad neuronal. Se administran por vía oral.
- **Ketamina:** Antagonista del receptor NMDA, con propiedades analgésicas y anestésicas. Se administra por vía intravenosa.

Además de los fármacos mencionados, se pueden utilizar otras técnicas como la analgesia regional (bloqueos nerviosos periféricos, analgesia epidural) y la analgesia controlada por el paciente (PCA) . La analgesia regional puede ser una opción eficaz para controlar el dolor postoperatorio, especialmente en cirugías de extremidades, tórax y abdomen. La PCA permite al paciente administrarse dosis de analgésicos de forma segura, lo que puede mejorar el control del dolor y la satisfacción del paciente [1].

La elección del fármaco dependerá de la intensidad del dolor, el tipo de cirugía, las comorbilidades del paciente y el riesgo de efectos secundarios [1]. Es importante individualizar el tratamiento y ajustar la dosis según la respuesta del paciente.

Opciones no farmacológicas

Las opciones no farmacológicas pueden complementar el tratamiento farmacológico y contribuir al alivio del dolor postoperatorio [1]. Algunas de estas opciones son:

- **Crioterapia:** Aplicación de frío en la zona quirúrgica para reducir la inflamación y el dolor [17]. Se recomienda aplicar frío durante 15-20 minutos cada 2-4 horas.
- **Termoterapia:** Aplicación de calor para relajar los músculos y aliviar el dolor [17]. Se puede utilizar una bolsa de agua caliente, una almohadilla eléctrica o compresas calientes.
- **TENS (Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea):** Aplicación de una corriente eléctrica suave a través de la piel para modular

la transmisión del dolor [17]. La TENS puede ser eficaz en diferentes tipos de dolor, incluyendo el dolor postoperatorio, el dolor neuropático y el dolor musculoesquelético.

- **Acupuntura:** Inserción de agujas finas en puntos específicos del cuerpo para estimular la liberación de endorfinas y reducir el dolor [17].
- **Fisioterapia:** Ejercicios y técnicas de movilización para mejorar la función física y reducir el dolor [18]. Algunos ejemplos de ejercicios son los ejercicios de rango de movimiento, los ejercicios de fortalecimiento y los ejercicios aeróbicos de bajo impacto.
- **Terapia ocupacional:** Actividades que ayudan al paciente a recuperar la independencia en las actividades de la vida diaria [18].
- **Terapia cognitivo-conductual:** Técnicas para modificar los pensamientos y comportamientos que contribuyen al dolor [18]. Algunas de estas técnicas son la reestructuración cognitiva, la relajación y la distracción.

- **Técnicas de relajación:** Respiración profunda, meditación, visualización [19].
- **Distracción:** Música, televisión, conversación, lectura[19].
- **Masaje:** Puede ayudar a relajar los músculos y reducir el dolor [19].
- **Musicoterapia:** La música puede tener efectos relajantes y analgésicos.
- **Oración:** Puede proporcionar consuelo y apoyo espiritual al paciente .

Pronóstico

El pronóstico del dolor postoperatorio generalmente es favorable, con una disminución gradual del dolor a medida que se produce la curación [20]. Sin embargo, algunos pacientes pueden desarrollar dolor crónico postoperatorio, que puede persistir durante meses o años después de la cirugía [2]. El riesgo de dolor crónico es mayor en pacientes con dolor agudo intenso, antecedentes de dolor crónico, ansiedad, depresión y ciertos tipos de cirugía, como la cirugía de mama, la toracotomía y la reparación de hernia inguinal [13].

Además, el tipo de cirugía, la técnica quirúrgica y la experiencia del cirujano pueden influir en el desarrollo de dolor postoperatorio [13].

Las posibles complicaciones del dolor postoperatorio incluyen:

- **Retraso en la recuperación:** El dolor puede dificultar la movilización, la fisioterapia y la rehabilitación, lo que puede prolongar la estancia hospitalaria y retrasar el retorno a las actividades normales.
- **Complicaciones respiratorias:** El dolor puede inhibir la tos y la respiración profunda, aumentando el riesgo de atelectasia y neumonía.
- **Complicaciones cardiovasculares:** El dolor puede aumentar la frecuencia cardíaca y la presión arterial, lo que puede ser perjudicial para pacientes con enfermedades cardíacas.
- **Complicaciones gastrointestinales:** El dolor puede causar náuseas, vómitos, íleo paralítico y estreñimiento.

- **Alteraciones del sueño:** El dolor puede interferir con el sueño, lo que puede afectar negativamente la recuperación.
- **Deterioro de la calidad de vida:** El dolor crónico puede afectar significativamente la calidad de vida del paciente, limitando sus actividades diarias, su capacidad laboral y su bienestar emocional.
- **Impacto económico:** El dolor postoperatorio mal controlado puede aumentar los costos de atención médica debido a la prolongación de la estancia hospitalaria, la necesidad de tratamientos adicionales y la pérdida de productividad [2].
- **Eventos adversos relacionados con los opioides:** Los opioides pueden causar efectos secundarios como depresión respiratoria, náuseas, vómitos, prurito y disfunción intestinal [2]. Estos efectos adversos pueden afectar negativamente la recuperación del paciente y aumentar los costos de atención médica.

Recomendaciones

Para un manejo óptimo de la analgesia postoperatoria en cirugía mayor, se recomienda:

- **Realizar una evaluación preoperatoria completa:** Identificar factores de riesgo para dolor postoperatorio, como la edad, el sexo, el tipo de cirugía, los antecedentes de dolor crónico y el estado psicológico del paciente²². Esta evaluación debe incluir una historia clínica detallada, un examen físico dirigido y un plan de control del dolor [22].
- **Considerar la analgesia preventiva:** Iniciar el tratamiento analgésico antes del inicio del estímulo nocivo (la incisión quirúrgica) para prevenir el desarrollo de sensibilización central y limitar la experiencia posterior del dolor [13].
- **Utilizar un enfoque multimodal:** Combinar diferentes opciones farmacológicas y no farmacológicas para lograr un alivio óptimo del dolor con mínimos efectos secundarios [1].

- **Individualizar el tratamiento:** Ajustar la elección del fármaco, la dosis y la vía de administración a las necesidades del paciente [22]. Tener en cuenta las comorbilidades del paciente, las interacciones medicamentosas y las preferencias del paciente.
- **Administrar anestésicos locales durante la cirugía:** La infiltración de la herida quirúrgica o la realización de bloqueos nerviosos periféricos durante la cirugía pueden reducir la necesidad de opioides en el postoperatorio [1].
- **Considerar la analgesia regional:** La analgesia epidural o espinal puede ser una opción eficaz para controlar el dolor postoperatorio, especialmente en cirugías de extremidades, tórax y abdomen [1].
- **Utilizar la analgesia controlada por el paciente (PCA):** La PCA permite al paciente autoadministrarse dosis de analgésicos de forma segura, lo que puede mejorar el control del dolor y la satisfacción del paciente [1].

- **Monitorizar la respuesta al tratamiento:** Evaluar regularmente la intensidad del dolor y los efectos secundarios del tratamiento [1]. Utilizar escalas de valoración del dolor para cuantificar la intensidad del dolor y registrar la respuesta al tratamiento.
- **Proporcionar educación al paciente y a la familia:** Explicar al paciente y a su familia las causas del dolor, las opciones de tratamiento y las medidas para controlar el dolor en casa [22]. Fomentar la participación del paciente en la toma de decisiones sobre su tratamiento del dolor.
- **Considerar los factores psicosociales:** Tener en cuenta el estado psicológico del paciente, ya que la ansiedad, la depresión y otros factores psicosociales pueden influir en la percepción del dolor [13]. Proporcionar apoyo psicológico si es necesario.
- **Tener en cuenta los factores culturales y sociales:** Adaptar el plan de manejo del dolor a

las creencias, valores y preferencias del paciente [24].

- **Evaluar la satisfacción del paciente:** Asegurarse de que el paciente esté satisfecho con el manejo del dolor [22]. Ajustar el plan de tratamiento si es necesario.
- **Fomentar la movilización temprana:** La movilización temprana puede ayudar a prevenir complicaciones como la trombosis venosa profunda y la neumonía, además de mejorar la función física y reducir el dolor.
- **Realizar un seguimiento postoperatorio adecuado:** Monitorizar la evolución del dolor y la aparición de posibles complicaciones.
- **Considerar la derivación a un especialista en dolor:** En casos de dolor complejo o refractario al tratamiento. Un especialista en dolor puede ayudar a desarrollar un plan de manejo del dolor más individualizado y eficaz.
- **Incluir a otros profesionales de la salud en el plan de manejo del dolor:** Dependiendo de las necesidades del paciente, se puede incluir a

un fisioterapeuta, un terapeuta ocupacional o un psiquiatra en el plan de manejo del dolor [1].

- **Fomentar la comunicación y la coordinación entre los miembros del equipo interprofesional:** Una buena comunicación y coordinación entre los diferentes profesionales de la salud que participan en el cuidado del paciente es esencial para un manejo óptimo del dolor [1].

Conclusiones

El manejo adecuado del dolor postoperatorio es esencial para una recuperación óptima tras una cirugía mayor. Un enfoque multimodal que combine opciones farmacológicas y no farmacológicas, individualizado a las necesidades del paciente, permite lograr un alivio efectivo del dolor, minimizar las complicaciones y mejorar la calidad de vida del paciente. Los anestesiólogos tienen un papel fundamental en el liderazgo y la implementación de estrategias para mejorar el manejo del dolor postoperatorio. Es necesario

continuar investigando y desarrollando nuevas estrategias de manejo del dolor para optimizar la atención de los pacientes sometidos a cirugía mayor.

Obras citadas

1. Postoperative Pain Control - StatPearls - NCBI Bookshelf, fecha de acceso: febrero 27, 2025, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544298/>
2. Poorly controlled postoperative pain: prevalence, consequences, and prevention - PMC, fecha de acceso: febrero 27, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5626380/>
3. CLINICAL ASPECTS OF ACUTE POST-OPERATIVE PAIN, fecha de acceso: febrero 27, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3255434/>
4. pmc.ncbi.nlm.nih.gov, fecha de acceso: febrero 27, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3255434/#:~:text=Postoperative%20pain%20can%20be%20divided,deep%20somatic%20or%20visceral%20structures.>
5. pubmed.ncbi.nlm.nih.gov, fecha de acceso: febrero 27, 2025, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30586070/#:~:text=Chronic%20postsurgical%20or%20posttraumatic%20pain%20is%20defined%20as%20chronic%20pain,the%20surgery%20or%20tissue%20trauma.>
6. Types of Post-Surgical Pain & How To Manage Each - APC - Advanced Pain Care, fecha de acceso: febrero 27, 2025,

<https://austinpaindoctor.com/types-of-post-surgical-pain-and-how-to-manage-each>

7. apsoc.org.au, fecha de acceso: febrero 27, 2025, https://apsoc.org.au/PDF/GYAP/2017_GYAP/Fact_Sheet_3_Pathophysiology_of_Acute_Postoperative_Pain.pdf

8. Post-Surgery Pain: Causes, Symptoms, and Treatments, fecha de acceso: febrero 27, 2025, <https://twincitiespainclinic.com/conditions/post-surgery-pain/>

9. Pathophysiology of Postoperative Pain - PMC - PubMed Central, fecha de acceso: febrero 27, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3073562/>

10. After Surgery: Discomforts and Complications | Johns Hopkins Medicine, fecha de acceso: febrero 27, 2025, <https://www.hopkinsmedicine.org/health/treatment-tests-and-therapies/after-surgery-discomforts-and-complications>

11. tapmipain.ca, fecha de acceso: febrero 27, 2025, <https://tapmipain.ca/patient/about-chronic-pain/cpsp.html#:~:text=pain%20after%20surgery.,Diagnosis%20of%20Chronic%20Post%20DSurgical%20Pain,before%20or%20immediately%20after%20surgery.>

12. [Evaluation of postoperative pain] - PubMed, fecha de acceso: febrero 27, 2025, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9750794/>

13. Persistent Postsurgical Pain - MedCentral, fecha de acceso: febrero 27, 2025, <https://www.medcentral.com/pain/chronic/persistent-postsurgical-pain>

14. Postoperative pain and causes of inadequate pain management | JPR - Dove Medical Press, fecha de acceso: febrero 27, 2025, <https://www.dovepress.com/review-of-the-current-situation-of-postoperative-pain-and-causes-of-in-peer-reviewed-fulltext-article-JPR>
15. Compartment Syndrome: What It Is, Symptoms & Treatments - Cleveland Clinic, fecha de acceso: febrero 27, 2025, <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/15315-compartment-syndrome>
16. Pain medicines after surgery - Mayo Clinic, fecha de acceso: febrero 27, 2025, <https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/consumer-health/in-depth/pain-medications/art-20046452>
17. Usage of Non-Pharmacologic Methods on Postoperative Pain Management by Nurses: Sample of Turkey, fecha de acceso: febrero 27, 2025, https://internationaljournalofcaringsciences.org/docs/59_simsekyaban_12_1.pdf
18. Management of Pain without Medications | Stanford Health Care, fecha de acceso: febrero 27, 2025, <https://stanfordhealthcare.org/medical-conditions/pain/pain/treatments/non-pharmacological-pain-management.html>
19. Non-Pharmacological Methods and Post-Operative Pain Relief: An Observational Study, fecha de acceso: febrero 27, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6612372/>
20. Hip Replacement Recovery: Q&A with a Hip Specialist - Johns Hopkins Medicine, fecha de acceso: febrero 27, 2025,

<https://www.hopkinsmedicine.org/health/treatment-tests-and-therapies/hip-replacement-recovery-qa>

21. Postoperative pain—from mechanisms to treatment - PMC - PubMed Central, fecha de acceso: febrero 27, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5770176/>

22. Postoperative Pain Control - PMC - PubMed Central, fecha de acceso: febrero 27, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3747287/>

23. The Management of Postoperative Pain - U.S. Pharmacist, fecha de acceso: febrero 27, 2025, <https://www.uspharmacist.com/article/the-management-of-postoperative-pain>

24. Nonpharmacological pain management methods used by post-operative patients: A cross-sectional study - Journal of Perioperative Nursing, fecha de acceso: febrero 27, 2025, <https://www.journal.acorn.org.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1284&context=jpn>

Anestesia regional versus general en cirugía ortopédica: Ventajas y limitaciones.

Jhon Edison Meneses Sanchez

Médico Universidad Surcolombiana

Médico General - Profamilia

Definición

La elección entre anestesia regional (AR) y anestesia general (AG) en cirugía ortopédica depende de múltiples factores, incluyendo el tipo de procedimiento, el estado del paciente y las preferencias del equipo anestésico y quirúrgico. Ambas técnicas tienen ventajas y limitaciones que deben considerarse cuidadosamente para optimizar los resultados clínicos.

Anestesia Regional (AR)

La anestesia regional incluye técnicas como el bloqueo espinal, epidural y los bloqueos nerviosos periféricos.

Ventajas

- Menor incidencia de complicaciones respiratorias: Reduce el riesgo de atelectasias, neumonía y necesidad de ventilación mecánica prolongada.

- Mejor control del dolor postoperatorio: Disminuye la necesidad de opioides y sus efectos adversos (náuseas, vómitos, depresión respiratoria).
- Menos impacto hemodinámico: En comparación con la AG, reduce la respuesta al estrés quirúrgico, disminuyendo el riesgo de hipertensión y taquicardia.
- Menor riesgo de tromboembolismo venoso (TEV): Favorece la vasodilatación y mejora la perfusión en extremidades, reduciendo el riesgo de trombosis venosa profunda.
- Menos deterioro cognitivo postoperatorio: Especialmente relevante en pacientes geriátricos, evitando el delirio postoperatorio asociado a la AG.

Limitaciones

- No siempre adecuada para cirugías prolongadas o complejas: Puede ser insuficiente en

procedimientos de larga duración o con gran manipulación ósea.

- Requiere colaboración del paciente: Pacientes ansiosos o no cooperadores pueden no tolerar la AR sin sedación.
- Complicaciones neurológicas raras pero posibles: como hematomas espinales, lesión nerviosa o síndrome de cauda equina.
- Hipotensión y bradicardia: Especialmente con bloqueos neuraxiales, debido a la vasodilatación simpática.

Anestesia General (AG)

La anestesia general implica la inducción de un estado de inconsciencia mediante agentes intravenosos e inhalados, con control de la vía aérea.

Ventajas

- Adecuada para cualquier tipo de cirugía: Permite un control óptimo en procedimientos largos o de

gran complejidad, como reemplazos articulares y cirugías espinales extensas.

- Mayor comodidad para el paciente: No hay percepción intraoperatoria ni ansiedad durante la cirugía.
- Mejor manejo de la vía aérea: Indispensable en casos de riesgo de aspiración o cirugía torácica o abdominal concomitante.
- Permite una mayor relajación muscular: Esencial en procedimientos ortopédicos complejos que requieren inmovilización completa.

Limitaciones

- Mayor riesgo de complicaciones respiratorias y cardiovasculares: Incluye atelectasias, neumonía, arritmias e hipertensión perioperatoria.
- Mayor consumo de opioides y analgesia postoperatoria: Puede aumentar la incidencia de efectos secundarios como náuseas y vómitos.

- Posible deterioro cognitivo postoperatorio: En especial en adultos mayores, con riesgo de delirio postoperatorio.
- Mayor tasa de tromboembolismo venoso: En comparación con la AR, debido a menor vasodilatación y menor movilización precoz[1,2,3].

Epidemiología

En cirugía ortopédica, la elección entre anestesia regional (AR) y anestesia general (AG) ha cambiado en las últimas décadas, con un aumento en el uso de la AR, especialmente en artroplastias de cadera y rodilla. Estudios epidemiológicos indican que entre el 50% y 70% de estos procedimientos en países desarrollados se realizan con AR, debido a su asociación con menor mortalidad perioperatoria, menor incidencia de complicaciones respiratorias y reducción del uso de opioides. Factores como la edad del paciente, comorbilidades y duración del procedimiento influyen en la elección anestésica. A pesar de sus beneficios, la AG

sigue siendo predominante en cirugías ortopédicas más extensas o en centros con acceso limitado a especialistas en bloqueos regionales[4,5].

Efectos Fisiopatológicos de la Anestesia Regional (AR)

La AR bloquea la transmisión nerviosa en zonas específicas mediante la inhibición de los canales de sodio en las fibras nerviosas periféricas o neurales. Sus principales efectos incluyen:

- **Inhibición de la respuesta simpática:** Disminuye la liberación de catecolaminas, reduciendo la frecuencia cardíaca y la presión arterial.
- **Vasodilatación periférica:** Puede provocar hipotensión, especialmente en bloqueos neuraxiales (espinal o epidural).
- **Menor impacto en la ventilación:** Al no deprimir el centro respiratorio, reduce el riesgo de hipoventilación, atelectasias y neumonía postoperatoria.

- **Analgesia prolongada:** Disminuye la activación de la vía del dolor y reduce la necesidad de opioides, minimizando sus efectos adversos.

Efectos Fisiopatológicos de la Anestesia General (AG)

La AG induce un estado de inconsciencia y relajación muscular a través de la modulación del sistema nervioso central (SNC). Sus efectos incluyen:

- **Depresión del centro respiratorio:** Requiere ventilación mecánica debido a la supresión del impulso respiratorio.
- **Inestabilidad hemodinámica:** Puede causar hipotensión por vasodilatación inducida por agentes anestésicos o hipertensión por la respuesta adrenérgica a la intubación.
- **Mayor liberación de mediadores inflamatorios:** Se ha asociado con un mayor estado proinflamatorio postoperatorio en comparación con la AR.
- **Relajación muscular profunda:** Permite la manipulación quirúrgica sin respuesta refleja del

paciente, lo que es esencial en cirugías prolongadas[6].

Cuadro Clínico

El cuadro clínico varía según la técnica anestésica utilizada, incluyendo efectos intraoperatorios y manifestaciones postoperatorias.

Anestesia Regional (AR)

Durante la cirugía:

- Bloqueo sensitivo y motor en la zona intervenida.
- Hipotensión arterial (especialmente en bloqueos neuraxiales).
- Bradicardia (por disminución del tono simpático).
- Ansiedad o inquietud si no se administra sedación complementaria.

Postoperatorio:

- Analgesia prolongada con menor necesidad de opioides.

- Posible retención urinaria en bloqueos neuraxiales.
- Déficit motor transitorio (según la duración del bloqueo).
- Cefalea post-punción dural en bloqueos espinales (poco frecuente).

Anestesia General (AG)

Durante la cirugía:

- Pérdida total de la consciencia.
- Relajación muscular completa.
- Hipotensión o hipertensión según la respuesta hemodinámica.
- Depresión respiratoria con necesidad de ventilación mecánica.

Postoperatorio:

- Náuseas y vómitos postoperatorios.
- Somnolencia y desorientación transitoria.
- Dolor postoperatorio moderado a severo.
- Mayor riesgo de atelectasias y neumonía por hipoventilación.

- Delirio postoperatorio en pacientes geriátricos[7,8].

Diagnóstico en el Contexto de la Anestesia Regional y General en Cirugía Ortopédica

El diagnóstico en anestesia se basa en la evaluación preoperatoria para determinar la técnica más segura y efectiva para cada paciente. Posteriormente, en el postoperatorio, se identifican posibles complicaciones relacionadas con la anestesia utilizada.

Evaluación Preoperatoria

Incluye la historia clínica, examen físico y estudios complementarios para establecer el riesgo anestésico y guiar la elección entre anestesia regional (AR) y general (AG).

- **Historia clínica:** Enfermedades cardiovasculares, pulmonares, neurológicas o metabólicas que influyan en la respuesta a la anestesia.

- **Evaluación de la vía aérea:** Clasificación de Mallampati y escala de Cormack-Lehane en caso de requerir intubación.
- **Pruebas complementarias:** Hemograma, coagulograma, función renal y hepática, ECG y radiografía de tórax según la edad y comorbilidades del paciente.

Diagnóstico de Complicaciones Anestésicas

- **Anestesia Regional:** Se diagnostican complicaciones como hipotensión, bradicardia, cefalea post-punción dural, hematoma espinal o lesión nerviosa mediante evaluación clínica y, en algunos casos, estudios de imagen.
- **Anestesia General:** Se diagnostican efectos adversos como náuseas, vómitos, atelectasias, delirium postoperatorio y neumonía mediante observación clínica, pruebas de laboratorio e imagenología según la sospecha[9].

Tratamiento de Complicaciones Relacionadas con la Anestesia Regional y General en Cirugía Ortopédica

El tratamiento en anestesia ortopédica se centra en la prevención, manejo intraoperatorio y abordaje postoperatorio de las posibles complicaciones derivadas de la anestesia regional (AR) y general (AG).

Manejo de Complicaciones de la Anestesia Regional (AR)

- **Hipotensión y bradicardia:** Administración de líquidos intravenosos, vasopresores (efedrina, fenilefrina) y atropina si es necesario.
- **Cefalea post-punción dural:** Manejo conservador con hidratación, cafeína y analgesia; en casos graves, parche hemático epidural.
- **Hematoma espinal:** Diagnóstico con RM y tratamiento quirúrgico urgente si hay signos neurológicos progresivos.
- **Lesión nerviosa:** Seguimiento con electromiografía y rehabilitación según el caso.

Manejo de Complicaciones de la Anestesia General (AG)

- **Hipotensión:** Administración de fluidos y agentes vasopresores (noradrenalina, fenilefrina).
- **Hipoxia y atelectasias:** Oxigenoterapia, fisioterapia respiratoria y movilización precoz.
- **Náuseas y vómitos postoperatorios:** Uso de antieméticos como ondansetrón o dexametasona.
- **Delirio postoperatorio:** Reorientación del paciente, optimización del entorno y, en casos graves, fármacos como haloperidol[10].

Referencias

1. Memtsoudis SG, Cozowicz C, Bekeris J, et al. Regional versus general anesthesia: Impact on major postoperative outcomes in orthopedic surgery. *Anesthesiology*. 2021;134(5):645-659.
2. Johnson RL, Kopp SL, Burkle CM, et al. Neuraxial vs general anesthesia for total hip and knee arthroplasty: A systematic review of comparative-effectiveness research. *Br J Anaesth*. 2021;126(2):277-291.
3. Pugely AJ, Martin CT, Gao Y, et al. Differences in short-term complications between spinal and general anesthesia for primary total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2020;102(13):1139-1145.

4. Neuman MD, Rosenbaum PR, Ludwig JM, et al. Anesthesia technique, mortality, and length of stay after hip fracture surgery. *JAMA*. 2020;323(11):1078-1087.
5. Helwani MA, Avidan MS, Ben Abdallah A, et al. Effects of regional versus general anesthesia on outcomes after total hip arthroplasty: A retrospective propensity-matched cohort study. *J Bone Joint Surg Am*. 2019;101(5):438-446.
6. Gálvez Cardona EO, Bonila Quezada KO. Eficacia de la anestesia regional en la cirugía ortopédica. Universidad de El Salvador. Facultad de Medicina; 2024. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14492/30333>
7. Anestesia para reemplazo articular. Stony Brook Medicine. Disponible en: https://es.stonybrookmedicine.edu/patientcare/anesthesia/orthopedic/joint_replacement
8. Anestesia general. Mayo Clinic. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/tests-procedures/anesthesia/about/pac-20384568>
9. American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation. Practice advisory for preanesthesia evaluation: An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation. *Anesthesiology*. 2022;136(1):12-48.
10. Colomina Soler MJ. Anestesia en traumatología. *Rev Soc Cat Anest Rean*.;6:1-20. Disponible en: <https://www.scartd.org/arxiu/cot06.pdf>