

**CUEVAS
EDITORES**



ANESTESIOLOGÍA PERIOPERATORIA:

**Manejo en Cirugías Complejas
y Pacientes de Alto Riesgo**

**Romina Nicole Carrión Quezada
Tammy Edith Bedor Jumbo
Adriana Stefannía Bayancela Durazno
Anderson Fernando Pinargote García**

**Anestesiología Perioperatoria: Manejo en
Cirugías Completas y Pacientes de Alto
Riesgo**

*Anestesiología Perioperatoria: Manejo en Cirugías Completas y Pacientes
de Alto Riesgo*

**Anestesiología Perioperatoria: Manejo en Cirugías
Completas y Pacientes de Alto Riesgo**

Romina Nicole Carrión Quezada

Tammy Edith Bedor Jumbo

Adriana Stefannía Bayancela Durazno

Anderson Fernando Pinargote García

*Anestesiología Perioperatoria: Manejo en Cirugías Completas y Pacientes
de Alto Riesgo*

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: 978-9942-568-03-8

Una producción © Cuevas Editores SAS

Marzo 2025

Av. República del Salvador, Edificio TerraSol 7-2

Quito, Ecuador

www.cuevaseditores.com

Editado en Ecuador - Edited in Ecuador

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
Técnicas de Monitoreo Intraoperatorio en Anestesia	7
Romina Nicole Carrión Quezada	7
Manejo de la Anestesia en Pacientes con	
Insuficiencia Hepática	27
Tammy Edith Bedor Jumbo	27
Manejo anestésico en Procedimientos Complejos	
Como la Cirugía Ortognática y la Reconstrucción	
Facial.	46
Adriana Stefannía Bayancela Durazno	46
Anestesia en cirugía torácica.	69
Anderson Fernando Pinargote García	69

Prólogo

La anestesiología perioperatoria es una disciplina fundamental que abarca el cuidado integral del paciente antes, durante y después de la cirugía.. A través de sus capítulos, se abordan las estrategias clave para asegurar la seguridad y éxito del paciente, brindando herramientas prácticas y actualizadas para los profesionales de la anestesiología.

*Anestesiología Perioperatoria: Manejo en Cirugías Completas y Pacientes
de Alto Riesgo*

Técnicas de Monitoreo Intraoperatorio en Anestesia

Romina Nicole Carrión Quezada

Médico General Universidad de Guayaquil

Médico General

Definición

El monitoreo intraoperatorio constituye una piedra angular en la práctica anestésica contemporánea, ya que permite la supervisión continua del estado fisiológico del paciente durante el acto quirúrgico. Su propósito fundamental es detectar de forma precoz cualquier alteración que pueda comprometer la estabilidad hemodinámica, la oxigenación, la ventilación o la integridad neurológica del paciente, permitiendo una intervención oportuna que minimice el riesgo de complicaciones graves. En este sentido, el monitoreo no solo actúa como una herramienta diagnóstica en tiempo real, sino también como una guía dinámica para la toma de decisiones clínicas durante todo el procedimiento anestésico.

Desde sus inicios, el monitoreo anestésico ha experimentado una notable evolución. En el pasado, la valoración clínica del paciente se limitaba a la observación del color de la piel, la frecuencia del pulso y el patrón respiratorio. Sin embargo, con el avance de la

tecnología médica, se han desarrollado sistemas de monitoreo cada vez más precisos y especializados que permiten una evaluación detallada de múltiples variables fisiológicas, tales como la presión arterial invasiva, la capnografía, la profundidad anestésica mediante electroencefalografía procesada, y la perfusión tisular mediante oximetría regional. Esta evolución ha estado motivada tanto por la necesidad de mejorar los estándares de seguridad como por la creciente complejidad de los procedimientos quirúrgicos y la alta prevalencia de pacientes con comorbilidades significativas.

Principios generales del monitoreo intraoperatorio

El monitoreo intraoperatorio se basa en la vigilancia continua de las funciones fisiológicas del paciente con el objetivo de identificar precozmente cualquier desviación que comprometa la estabilidad y seguridad durante la anestesia. Para comprender su aplicación clínica, es fundamental partir de los principios fisiológicos que rigen la homeostasis en el contexto quirúrgico y

anestésico. Durante una intervención, el organismo se ve sometido a múltiples agresiones, incluyendo cambios en la volemia, respuestas neuroendocrinas al estrés quirúrgico, alteraciones en la oxigenación y ventilación, así como posibles efectos adversos derivados de los fármacos anestésicos. El monitoreo permite detectar estos cambios y guiar las intervenciones terapéuticas necesarias para restaurar el equilibrio fisiológico.

Desde el punto de vista normativo, diversas sociedades científicas han establecido estándares mínimos que orientan la práctica clínica. La American Society of Anesthesiologists (ASA) recomienda el monitoreo continuo de parámetros esenciales como la oxigenación, ventilación, circulación y temperatura en todos los pacientes sometidos a anestesia general o regional. Estas recomendaciones no solo buscan homogeneizar la calidad de la atención anestésica, sino también reducir la variabilidad clínica y los eventos adversos prevenibles. En Europa, la European Society of Anaesthesiology (ESA) también ha emitido guías similares que enfatizan la necesidad de adaptar el monitoreo a cada entorno

quirúrgico, teniendo en cuenta factores como la duración de la cirugía, el tipo de procedimiento y las condiciones del paciente[1,2,3].

Monitoreo básico obligatorio

El monitoreo básico obligatorio constituye el conjunto mínimo de herramientas que deben utilizarse en todo procedimiento anestésico, independientemente de su complejidad o duración. Estas técnicas permiten una evaluación continua de las funciones vitales del paciente y están respaldadas por guías internacionales como las de la American Society of Anesthesiologists (ASA), las cuales establecen estándares universales para la seguridad en anestesia. Su implementación ha demostrado una reducción significativa en la incidencia de eventos adversos intraoperatorios, y representa una práctica esencial tanto en ambientes hospitalarios como ambulatorios.

La electrocardiografía continua permite el registro permanente de la actividad eléctrica cardíaca y la detección precoz de arritmias, alteraciones de la

conducción y signos indirectos de isquemia miocárdica. Por lo general, se emplean derivaciones periféricas, siendo la DII útil para la identificación de arritmias y la V5 más sensible para detectar cambios isquémicos. La interpretación adecuada del trazo electrocardiográfico durante la anestesia es fundamental, especialmente en pacientes con antecedentes cardiovasculares.

La presión arterial no invasiva se mide mediante manguitos oscilométricos que se inflan a intervalos regulares, generalmente cada tres a cinco minutos. Este parámetro proporciona información clave sobre la perfusión sistémica y la respuesta hemodinámica a los estímulos quirúrgicos o anestésicos. Aunque presenta limitaciones en cuanto a exactitud en pacientes con arritmias o en situaciones de perfusión periférica deficiente, sigue siendo un método confiable y accesible en la mayoría de los contextos clínicos.

La oximetría de pulso es una técnica no invasiva que mide la saturación de oxígeno de la hemoglobina en sangre arterial, utilizando espectrofotometría de pulso.

Además de su utilidad para detectar hipoxemia, proporciona información indirecta sobre la frecuencia cardíaca y la amplitud del pulso, sirviendo también como indicador de la perfusión periférica. Aunque puede presentar interferencias en condiciones como hipotermia, anemia severa, movimientos del paciente o uso de pigmentos ungueales, su uso ha sido determinante en la disminución de la hipoxemia inadvertida durante la anestesia.

La capnografía permite el monitoreo continuo del dióxido de carbono exhalado (EtCO_2), reflejando la ventilación alveolar, la perfusión pulmonar y el metabolismo celular. Es especialmente valiosa para confirmar la correcta colocación del tubo endotraqueal, detectar desconexiones del circuito o disminuciones en la ventilación, y evaluar la respuesta ventilatoria a la anestesia. La forma de la curva capnográfica también puede aportar información diagnóstica sobre obstrucciones de la vía aérea o patrones ventilatorios anormales.

La medición de la temperatura corporal es esencial para evitar la hipotermia perioperatoria, condición frecuente que puede inducir coagulopatía, alteraciones farmacocinéticas y mayor riesgo de infecciones quirúrgicas. Existen diversos métodos para su registro, incluyendo sondas esofágicas, vesicales, timpánicas o cutáneas, cuya elección dependerá del tipo de cirugía y los dispositivos disponibles. El control activo de la temperatura mediante mantas térmicas o sistemas de calentamiento de fluidos debe formar parte de la estrategia anestésica estándar.

El uso sistemático y correcto del monitoreo básico no solo mejora la vigilancia del paciente anestesiado, sino que también constituye la base sobre la cual se integran los sistemas de monitoreo avanzado. Su correcta interpretación y aplicación en tiempo real son competencias esenciales del anestesiólogo, y su uso adecuado continúa siendo un indicador de calidad en la práctica clínica[4,5,6].

Monitoreo avanzado

El monitoreo avanzado en anestesia abarca una serie de técnicas y dispositivos que permiten una evaluación más detallada y precisa de las funciones fisiológicas del paciente durante el período intraoperatorio. Estas herramientas son esenciales en procedimientos de alta complejidad o en pacientes con condiciones médicas preexistentes que requieren una vigilancia más estrecha para garantizar su seguridad y optimizar los resultados quirúrgicos.

La monitorización de la presión arterial invasiva es una de las técnicas más utilizadas en el monitoreo avanzado. Consiste en la inserción de un catéter en una arteria, generalmente la radial o la femoral, lo que permite una medición continua y precisa de la presión arterial. Esta técnica es especialmente útil en cirugías mayores o en pacientes hemodinámicamente inestables, ya que facilita la detección inmediata de cambios en la presión arterial y permite una intervención rápida y adecuada.

La evaluación de los gases arteriales y la bioquímica sanguínea es otra herramienta fundamental en el monitoreo avanzado. Mediante la extracción de muestras de sangre arterial, es posible analizar parámetros como el pH, la presión parcial de oxígeno y dióxido de carbono, la concentración de bicarbonato y los niveles de electrolitos. Esta información es crucial para detectar y corregir desequilibrios ácido-base y alteraciones metabólicas que pueden surgir durante la anestesia y la cirugía.

El monitoreo del gasto cardíaco proporciona datos sobre el volumen de sangre que el corazón bombea por minuto, lo cual es vital para evaluar la función cardiovascular del paciente. Existen diversos métodos para medir el gasto cardíaco, incluyendo la termodilución mediante un catéter de Swan-Ganz, el doppler esofágico y técnicas menos invasivas como la bioimpedancia torácica. La elección del método depende de la invasividad aceptable y de las condiciones específicas del paciente y del procedimiento quirúrgico.

En cuanto al monitoreo neurológico, la electroencefalografía (EEG) procesada, como el índice biespectral (BIS), se utiliza para evaluar la profundidad anestésica y reducir el riesgo de despertar intraoperatorio. Estos monitores analizan la actividad eléctrica cerebral y ayudan al anestesiólogo a ajustar la administración de agentes anestésicos para mantener un nivel adecuado de inconsciencia. Además, los potenciales evocados intraoperatorios son utilizados para monitorizar la integridad de las vías nerviosas durante cirugías que implican riesgo de daño neurológico.

La monitorización de la relajación neuromuscular es esencial cuando se emplean agentes bloqueadores neuromusculares. Mediante la estimulación de nervios periféricos y la evaluación de la respuesta muscular, se puede cuantificar el grado de bloqueo neuromuscular y guiar la dosificación de los relajantes, así como determinar el momento óptimo para la reversión del bloqueo y la extubación del paciente.

Por último, la oximetría cerebral, basada en la espectroscopia del infrarrojo cercano (NIRS), permite evaluar la saturación de oxígeno en la corteza cerebral. Esta técnica es particularmente útil en procedimientos donde existe riesgo de hipoxia cerebral, como en cirugías cardíacas o vasculares, ya que facilita la detección temprana de disminuciones en la oxigenación cerebral y permite intervenciones oportunas para prevenir daño neurológico.

La implementación adecuada de estas técnicas de monitoreo avanzado requiere una formación especializada y una comprensión profunda de los principios fisiológicos y las limitaciones de cada método. Su uso, cuando está indicado, contribuye significativamente a la seguridad y eficacia de la anestesia, permitiendo una atención más personalizada y una mejor gestión de los riesgos asociados a procedimientos quirúrgicos complejos[7,8].

Monitoreo especializado por tipo de cirugía

El monitoreo especializado en anestesia responde a las necesidades específicas de ciertos tipos de cirugía que, por su complejidad o localización anatómica, requieren vigilancia fisiológica más precisa y adaptada. En estos contextos, el anestesiólogo debe integrar herramientas de monitoreo avanzado con estrategias individualizadas, considerando tanto los riesgos del procedimiento como las características del paciente.

En la cirugía cardíaca, el monitoreo hemodinámico detallado es esencial. La inserción de un catéter arterial para medición continua de la presión sanguínea, junto con la colocación de un catéter venoso central, permite una evaluación integral del estado circulatorio. En procedimientos con circulación extracorpórea, se emplea frecuentemente el catéter de arteria pulmonar para determinar el gasto cardíaco, las presiones intracardíacas y la saturación venosa mixta de oxígeno. La ecocardiografía transesofágica se ha convertido en una herramienta indispensable durante estas cirugías, ya que

proporciona imágenes en tiempo real de la estructura y función cardíaca, permitiendo al anestesiólogo y al cirujano tomar decisiones críticas de forma inmediata.

En el contexto de la neurocirugía, el monitoreo neurológico adquiere una relevancia particular. El uso de potenciales evocados motores y somatosensoriales permite evaluar la integridad de las vías nerviosas durante procedimientos que involucran la médula espinal o regiones cerebrales funcionales. Asimismo, la monitorización de la presión intracraneana y la oxigenación cerebral mediante oximetría regional con tecnología NIRS resulta fundamental en pacientes con riesgo de hipertensión endocraneana o perfusión cerebral comprometida. La sedación y el nivel anestésico deben ser cuidadosamente controlados para no interferir con las señales neurológicas registradas, lo cual exige un balance delicado entre profundidad anestésica y capacidad de monitoreo.

En la cirugía torácica y laparoscópica, los cambios fisiológicos inducidos por la ventilación unipulmonar o

el neumoperitoneo requieren ajustes ventilatorios constantes y vigilancia estrecha de la oxigenación y la capnografía. La colocación de un tubo endobronquial o un bloqueador bronquial para lograr ventilación pulmonar selectiva exige confirmación continua mediante capnografía y, en algunos casos, broncoscopia. Además, en estos procedimientos se incrementa el riesgo de acidosis respiratoria e hipoxia, lo que justifica el uso de monitoreo de gases arteriales y ventilación mecánica controlada.

El monitoreo especializado también debe adaptarse a poblaciones vulnerables como los pacientes pediátricos y geriátricos. En pediatría, las variables fisiológicas presentan mayor variabilidad, y la superficie corporal reducida exige dispositivos adaptados en tamaño y sensibilidad. El monitoreo de temperatura es particularmente crítico en este grupo debido al alto riesgo de hipotermia intraoperatoria. En el paciente geriátrico, en cambio, la reserva funcional disminuida y la mayor prevalencia de comorbilidades cardiovasculares y neurológicas justifican el uso de monitoreo

hemodinámico más detallado y, en algunos casos, monitoreo de la profundidad anestésica para prevenir delirio postoperatorio y disfunción cognitiva.

La elección y correcta implementación del monitoreo especializado por tipo de cirugía no solo mejora la seguridad del paciente, sino que también optimiza los resultados quirúrgicos y anestésicos. Para lograrlo, se requiere un conocimiento profundo de la fisiopatología perioperatoria, así como del funcionamiento y limitaciones de cada herramienta de monitoreo, lo que convierte esta área en un componente esencial de la anestesiología moderna[9,10,11].

Nuevas tecnologías y tendencias emergentes

El monitoreo intraoperatorio en anestesia ha experimentado avances significativos impulsados por la innovación tecnológica, mejorando la seguridad y los resultados clínicos. Entre las tendencias emergentes destaca la incorporación de la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático (machine learning) en la práctica anestésica. Algoritmos predictivos permiten

identificar factores de riesgo específicos y anticipar respuestas del paciente a la anestesia, facilitando una personalización más precisa de los planes anestésicos y reduciendo la incidencia de eventos adversos.

La automatización de procesos es otra área en crecimiento. Sistemas avanzados de monitoreo pueden ajustar en tiempo real la administración de agentes anestésicos basándose en parámetros fisiológicos del paciente, optimizando la profundidad anestésica y minimizando el riesgo de sobredosis o despertar intraoperatorio. Además, la automatización contribuye a una gestión más eficiente del riesgo perioperatorio y de la necesidad de transfusiones sanguíneas, mejorando la asignación de recursos y la preparación del banco de sangre.

La realidad aumentada y la imagenología multispectral también están redefiniendo los estándares en anestesia y cirugía. Estas tecnologías proporcionan visualización en tiempo real de la anatomía y la perfusión tisular, asistiendo en la navegación quirúrgica y en la toma de

decisiones intraoperatorias. Por ejemplo, la integración de cámaras hiperespectrales en laparoscopios permite detectar cambios en la perfusión durante procedimientos como la nefrectomía parcial, mejorando la seguridad y eficacia de la intervención.

Los sistemas informáticos de gestión de la anestesia han evolucionado, ofreciendo funciones avanzadas como la entrada automatizada de datos, alertas en tiempo real y trazabilidad de medicamentos. Estas herramientas mejoran la seguridad del paciente, la coordinación de la atención y la eficiencia operativa, reduciendo errores humanos y optimizando la comunicación entre los diferentes servicios involucrados en el proceso anestésico.

A medida que estas tecnologías se integran en la práctica clínica, es esencial que los anestesiólogos se mantengan actualizados y adquieran las competencias necesarias para su implementación efectiva. La formación continua y la adaptación a estos avances son fundamentales para

aprovechar al máximo su potencial y mejorar la calidad del cuidado perioperatorio[12,13].

Consideraciones éticas y de seguridad

El monitoreo intraoperatorio no solo representa un componente técnico de la anestesia moderna, sino que también conlleva importantes implicancias éticas y de seguridad que deben ser consideradas en toda práctica clínica. La vigilancia continua del paciente anestesiado implica una responsabilidad ética fundamental: proteger su vida, su integridad física y su dignidad durante un estado de vulnerabilidad extrema en el cual está inconsciente o profundamente sedado. Este compromiso ético se traduce en la obligación profesional de utilizar todos los medios disponibles para garantizar la seguridad, la calidad de la atención y el respeto a los principios de beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia.

Uno de los aspectos éticos centrales del monitoreo es la correcta interpretación y respuesta ante los datos fisiológicos obtenidos. Disponer de tecnología avanzada

no garantiza por sí sola una atención segura si el anestesiólogo no actúa de manera oportuna y competente ante las señales de alarma. De igual forma, el uso de técnicas de monitoreo más invasivas o costosas debe estar justificado por el contexto clínico, evitando el uso excesivo de recursos sin indicación precisa, lo cual se vincula con el principio de justicia en la distribución equitativa de los recursos sanitarios.

En relación con la autonomía del paciente, la información sobre los procedimientos de monitoreo que se utilizarán durante la anestesia debe ser parte del consentimiento informado. Aunque muchas de estas técnicas son estándar y consideradas rutinarias, algunas, como la colocación de catéteres invasivos o el uso de monitoreo neurológico, pueden implicar riesgos adicionales y, por tanto, deben ser explicadas adecuadamente. La transparencia en la comunicación con el paciente fortalece la confianza en la relación médico-paciente y favorece la toma de decisiones compartida.

Desde la perspectiva de la seguridad, el manejo adecuado de los datos obtenidos mediante dispositivos de monitoreo representa un aspecto crítico. La confidencialidad de la información del paciente debe ser garantizada, especialmente en un entorno cada vez más digitalizado donde los monitores están conectados a redes informáticas. La implementación de sistemas seguros para el almacenamiento, transmisión y análisis de datos forma parte de las buenas prácticas clínicas y es esencial para evitar brechas de seguridad que puedan comprometer la privacidad del paciente[14,15].

Referencias

1. Swarbrick, C J, and J S L Partridge. "Evidence-based strategies to reduce the incidence of postoperative delirium: a narrative review." *Anaesthesia* vol. 77 Suppl 1 (2022): 92-101. doi:10.1111/anae.15607
2. Saugel, Bernd et al. "PeriOperative Quality Initiative (POQI) international consensus statement on perioperative arterial pressure management." *British journal of anaesthesia* vol. 133,2 (2024): 264-276. doi:10.1016/j.bja.2024.04.046
3. Meng, Lingzhong et al. "Causes of Perioperative Cardiac Arrest: Mnemonic, Classification,

- Monitoring, and Actions.” *Anesthesia and analgesia* vol. 138,6 (2024): 1215-1232. doi:10.1213/ANE.0000000000006664
4. Shanthanna, Harsha et al. “Intraoperative Nociception Monitoring.” *Anesthesiology clinics* vol. 39,3 (2021): 493-506. doi:10.1016/j.anclin.2021.03.008
 5. Sabourdin, Nada, and Isabelle Constant. “Monitoring of analgesia level during general anesthesia in children.” *Current opinion in anaesthesiology* vol. 35,3 (2022): 367-373. doi:10.1097/ACO.0000000000001141
 6. Arora, Lovkesh et al. “Obesity and anesthesia.” *Current opinion in anaesthesiology* vol. 37,3 (2024): 299-307. doi:10.1097/ACO.0000000000001377
 7. Kouz, Karim et al. “Haemodynamic monitoring during noncardiac surgery: past, present, and future.” *Journal of clinical monitoring and computing* vol. 38,3 (2024): 565-580. doi:10.1007/s10877-024-01161-2
 8. Otte, Andreas et al. “Hämodynamisches Monitoring in der Kinderanästhesie” [Hemodynamic monitoring in pediatric anesthesia]. *Die Anaesthesiologie* vol. 71,6 (2022): 417-425. doi:10.1007/s00101-022-01125-8
 9. Yim, R L H et al. “Peri-operative management of patients with Parkinson's disease.” *Anaesthesia* vol. 77 Suppl 1 (2022): 123-133. doi:10.1111/anae.15617
 10. Obara, Shinju et al. “What are standard monitoring devices for anesthesia in future?.” *Journal of*

- anesthesia* vol. 38,4 (2024): 537-541.
doi:10.1007/s00540-024-03347-z
11. A. Haren et al. "Intraoperative Monitoring of the Obese Patient Undergoing Surgery: A Narrative Review." *Advances in Therapy*, 38 (2021): 3622 - 3651. <https://doi.org/10.1007/s12325-021-01774-y>.
 12. T. Anthony Anderson et al. "Intraoperative Analgesia-Nociception Monitors: Where We Are and Where We Want To Be.." *Anesthesia & Analgesia* (2020).
<https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004473>.
 13. Janine-Ai Schlaepfi et al. "Intraoperative Neurophysiological Monitoring During Spinal Cord Stimulation Surgery: A Systematic Review.." *Neuromodulation : journal of the International Neuromodulation Society*, 26 7 (2023): 1319-1327 .
<https://doi.org/10.1016/j.neurom.2023.06.010>.
 14. P. Laferrière-Langlois et al. "Depth of Anesthesia and Nociception Monitoring: Current State and Vision For 2050.." *Anesthesia and analgesia*, 138 2 (2024): 295-307
<https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000006860>.
 15. Ian Yuan et al. "Intraoperative pediatric electroencephalography monitoring: an updated review." *Korean Journal of Anesthesiology*, 77 (2024): 289 - 305. <https://doi.org/10.4097/kja.23843>.

*Anestesiología Perioperatoria: Manejo en Cirugías Completas y Pacientes
de Alto Riesgo*

Manejo de la Anestesia en Pacientes con Insuficiencia Hepática

Tammy Edith Bedor Jumbo

Médico Universidad de Guayaquil

Medico General- SANOSER S.A

Definición

La insuficiencia hepática, tanto en su forma aguda como crónica, representa un reto significativo para el manejo anestésico debido a las múltiples funciones metabólicas, de síntesis y desintoxicación que desempeña el hígado. Su alteración tiene un impacto directo sobre la farmacocinética y farmacodinámica de los fármacos anestésicos, así como sobre la respuesta fisiológica del paciente a la cirugía y al estrés anestésico.

El hígado metaboliza la mayoría de los anestésicos intravenosos y volátiles, así como diversos agentes adyuvantes, lo que implica que su deterioro funcional puede conducir a una prolongación de los efectos farmacológicos, acumulación de metabolitos tóxicos y mayor riesgo de efectos adversos. Además, la insuficiencia hepática se asocia frecuentemente con alteraciones en la coagulación, desequilibrio hidroelectrolítico, hipoproteinemia, encefalopatía y disfunción multiorgánica, factores que condicionan la

elección del tipo de anestesia, los fármacos a utilizar, y las estrategias de monitorización y soporte.

El abordaje anestésico en estos pacientes debe ser individualizado, basado en una evaluación preoperatoria exhaustiva que permita clasificar la severidad del daño hepático y prever posibles complicaciones. La planificación cuidadosa, la selección adecuada de fármacos y técnicas anestésicas, junto con una vigilancia estrecha en el perioperatorio, son fundamentales para minimizar la morbilidad asociada.

Evaluación preoperatoria

La evaluación preoperatoria en pacientes con insuficiencia hepática constituye un paso crítico para planificar de forma segura el abordaje anestésico y quirúrgico. Esta evaluación debe ser integral y dirigida a establecer la severidad de la disfunción hepática, identificar comorbilidades asociadas, optimizar el estado clínico del paciente y prever posibles complicaciones perioperatorias.

Uno de los pilares fundamentales en esta etapa es la clasificación de la gravedad de la enfermedad hepática. Los sistemas más utilizados son la escala de Child-Pugh y el puntaje MELD (Model for End-Stage Liver Disease). La clasificación de Child-Pugh considera cinco parámetros clínicos y de laboratorio: bilirrubina total, albúmina sérica, tiempo de protrombina (o INR), presencia de ascitis y encefalopatía hepática, categorizando a los pacientes en clases A, B o C, siendo esta última la de peor pronóstico. El puntaje MELD, por su parte, es útil en contextos de evaluación de riesgo quirúrgico y de priorización para trasplante hepático, y se calcula a partir de los niveles de creatinina, bilirrubina e INR. Valores elevados en ambas escalas se correlacionan con mayor morbilidad y mortalidad quirúrgica.

En cuanto a estudios de laboratorio, es indispensable solicitar pruebas que evalúen la función hepática (transaminasas, bilirrubina total y directa, albúmina, fosfatasa alcalina, GGT), la coagulación (TP, INR, TTPa, recuento plaquetario), el perfil renal (urea, creatinina, electrolitos) y el hemograma completo. La gasometría

arterial puede revelar acidosis metabólica o hipoxemia, especialmente en presencia de shunts intrapulmonares o síndrome hepatopulmonar.

Desde el punto de vista clínico, debe valorarse cuidadosamente la presencia de signos de descompensación hepática como ascitis, edema periférico, encefalopatía, ictericia y sangrado digestivo. La ecografía abdominal puede aportar información sobre la anatomía hepática, el patrón vascular y la presencia de ascitis o trombosis portal. En algunos casos, puede ser necesario realizar estudios cardiopulmonares adicionales, como ecocardiografía o pruebas de función pulmonar, en especial si se sospecha hipertensión pulmonar, disfunción ventricular o hipoxemia relacionada con síndrome hepatopulmonar.

La optimización preoperatoria debe centrarse en corregir alteraciones hidroelectrolíticas, controlar la encefalopatía, tratar infecciones activas, manejar la ascitis y, si es posible, mejorar la coagulación. En situaciones electivas, la cirugía debe postergarse hasta

alcanzar una mejor estabilización del estado clínico. En cirugías de urgencia, estas medidas deben aplicarse en la medida de lo posible, aún en un periodo breve[1,2,3].

Consideraciones anestésicas

El manejo anestésico de pacientes con insuficiencia hepática requiere una planificación cuidadosa y un enfoque individualizado, dado que la alteración de la función hepática modifica de manera sustancial la farmacocinética y farmacodinámica de los agentes anestésicos. Las decisiones anestésicas deben basarse en el grado de disfunción hepática, el tipo de procedimiento quirúrgico y el estado clínico general del paciente.

Selección del tipo de anestesia

La elección entre anestesia general o regional debe valorarse caso por caso. La anestesia regional puede ser ventajosa al evitar el uso de fármacos de metabolismo hepático y permitir una mejor preservación de la función respiratoria, particularmente en procedimientos periféricos o de extremidades inferiores. Sin embargo, la

coagulopatía frecuente en estos pacientes puede contraindicar técnicas neuroaxiales debido al riesgo de hematoma epidural. Por ello, antes de decidir una anestesia regional es imprescindible evaluar el estado de coagulación mediante pruebas específicas.

La anestesia general suele ser necesaria para procedimientos mayores o cuando la regional está contraindicada. No obstante, su implementación exige extrema precaución en la selección de fármacos y una monitorización hemodinámica estricta. Se deben minimizar los efectos depresores cardiovasculares y evitar medicamentos con metabolismo hepático prolongado o que puedan acumularse[4,5].

Selección de agentes anestésicos

Los agentes anestésicos deben seleccionarse preferentemente entre aquellos que tienen un metabolismo mínimo o que se eliminan por vías extrahepáticas. Los agentes intravenosos como el propofol y la etomidato son generalmente seguros: el

propofol, aunque se metaboliza en el hígado, tiene una alta extracción hepática y un metabolismo adicional extrahepático; el etomidato es útil por su perfil hemodinámico estable, aunque su uso prolongado puede suprimir la corteza suprarrenal.

Entre los opioides, el remifentanilo es ideal por su metabolismo por esterasas plasmáticas, mientras que el fentanilo, aunque metabolizado en el hígado, puede usarse con ajustes de dosis. La morfina debe evitarse o utilizarse con extrema cautela debido a su metabolismo hepático y sus metabolitos activos. En cuanto a los relajantes musculares, el cisatracurio y atracurio son preferidos por su metabolismo por Hofmann y esterasas plasmáticas, independiente del hígado.

Los anestésicos volátiles deben seleccionarse con atención. Sevoflurano y desflurano son opciones razonables por su metabolismo hepático mínimo y su perfil hemodinámico predecible. El halotano está contraindicado por su potencial hepatotóxico. En todos los casos, debe evitarse la hipotensión y mantener una

adecuada perfusión hepática para no agravar la disfunción existente[6,7].

Monitorización intraoperatoria

Los pacientes con insuficiencia hepática requieren una monitorización intraoperatoria avanzada, más allá de los estándares básicos. Es esencial el monitoreo continuo de la presión arterial invasiva en cirugías mayores o en pacientes con enfermedad hepática avanzada, así como el uso de catéter venoso central cuando se requiera una guía precisa para la administración de fluidos o drogas vasoactivas.

Debe realizarse seguimiento frecuente del equilibrio ácido-base y electrolítico mediante gasometría arterial, especialmente ante sospecha de acidosis metabólica, hipokalemia o hiponatremia. El monitoreo de la coagulación puede incluir pruebas viscoelásticas como TEG o ROTEM, útiles para guiar la administración de hemoderivados de forma individualizada y segura. Asimismo, es recomendable evaluar regularmente la

glucemia, dado el riesgo de hipoglucemia intraoperatoria.

Una adecuada oxigenación, perfusión y termorregulación son también prioritarias para evitar desenlaces adversos. La prevención de hipotermia y la corrección temprana de trastornos hemodinámicos son claves para preservar la función hepática residual[8.9].

Manejo intraoperatorio

El manejo intraoperatorio de pacientes con insuficiencia hepática exige una estrategia cuidadosamente estructurada para mantener la estabilidad hemodinámica, preservar la perfusión hepática, minimizar el estrés metabólico y prevenir complicaciones. El objetivo central es evitar cualquier factor que pueda exacerbar la disfunción hepática existente, como la hipoperfusión, la hipoxia, la hipotermia, la acidosis o el uso de fármacos hepatotóxicos.

Uno de los aspectos más importantes es el control de la volemia. La hipovolemia puede reducir la perfusión

hepática y precipitar una falla hepática aguda sobre una crónica, mientras que la sobrecarga de volumen puede agravar la ascitis y contribuir al edema pulmonar, especialmente en pacientes con disfunción cardíaca o síndrome hepatopulmonar. La monitorización hemodinámica avanzada puede ser útil para guiar la administración de fluidos, ya sea mediante presión venosa central, ecocardiografía transesofágica o medición de variabilidad del volumen sistólico. Debe preferirse el uso de soluciones balanceadas o albúmina en lugar de cristaloides simples para evitar acidosis hiperclorémica y mantener la oncoticidad plasmática.

La elección de vasopresores debe hacerse con cautela. La norepinefrina es generalmente el agente de elección para mantener una presión arterial media adecuada sin comprometer la perfusión hepática. Otros agentes como la vasopresina pueden considerarse en situaciones de vasoplejía refractaria, pero siempre bajo una vigilancia estrecha.

La coagulopatía es una preocupación frecuente. Aunque los valores de laboratorio como el INR o el TP pueden estar alterados, esto no siempre se traduce en un riesgo real de sangrado. En caso de procedimientos con alto riesgo hemorrágico, o si existe sangrado activo, puede requerirse la administración dirigida de plasma fresco congelado, plaquetas o crioprecipitados. Las pruebas de coagulación viscoelásticas (TEG/ROTEM) son herramientas valiosas para personalizar la terapia hemostática y evitar la sobretransfusión.

Durante la cirugía, es crucial mantener una oxigenación adecuada y evitar la hipoventilación, especialmente en presencia de encefalopatía hepática, ya que la hipercapnia y la acidosis respiratoria pueden exacerbar el deterioro neurológico. La protección pulmonar mediante ventilación mecánica con bajo volumen corriente y adecuada PEEP es recomendable, particularmente en pacientes con ascitis masiva o síndrome hepatopulmonar.

La termorregulación debe ser activa, con medidas como mantas térmicas o sistemas de calentamiento de fluidos

intravenosos, para evitar la hipotermia, que no solo altera la coagulación, sino que también puede disminuir el metabolismo hepático y la excreción de medicamentos[10,11,12].

Cuidados postoperatorios

El periodo postoperatorio en pacientes con insuficiencia hepática es crítico, ya que constituye una etapa de elevada vulnerabilidad donde pueden surgir o agravarse complicaciones que comprometan la recuperación quirúrgica y la sobrevida. El manejo en esta fase debe enfocarse en la vigilancia continua de la función hepática, la prevención de eventos adversos y el soporte de órganos en caso de descompensación.

Una de las prioridades es el monitoreo de la función hepática mediante parámetros bioquímicos seriados, incluyendo bilirrubinas, transaminasas, albúmina, amonio y pruebas de coagulación. La tendencia de estos valores permite detectar tempranamente un deterioro postoperatorio, como una insuficiencia hepática aguda

sobre crónica, y orientar intervenciones dirigidas. Es fundamental también el seguimiento de la función renal, dado el riesgo de síndrome hepatorenal precipitado por hipoperfusión, infección o nefrotoxicidad farmacológica.

La vigilancia neurológica es esencial en pacientes con antecedentes de encefalopatía hepática o elevación de amonio. Debe evitarse la hipoventilación, el estreñimiento y los sedantes innecesarios, ya que pueden favorecer la acumulación de toxinas neuroactivas. En casos leves, el manejo incluye medidas como la administración de lactulosa y rifaximina, mientras que en casos graves puede requerirse ingreso a cuidados intensivos con soporte ventilatorio.

Desde el punto de vista hemostático, es importante una evaluación dinámica del estado de coagulación. No deben corregirse las alteraciones de laboratorio de forma rutinaria si no hay evidencia clínica de sangrado, para evitar efectos secundarios asociados a transfusiones innecesarias. El uso racional de hemoderivados debe estar guiado por pruebas viscoelásticas, si están

disponibles, o por parámetros clínicos y analíticos cuando no lo estén.

El manejo del dolor postoperatorio en estos pacientes representa un desafío. Muchos analgésicos, incluidos los opioides, tienen metabolismo hepático, por lo que deben usarse con precaución. El paracetamol, en dosis limitadas, es seguro en la mayoría de los casos, siempre que no exista hepatotoxicidad activa. La combinación con técnicas regionales o infiltración local puede reducir la necesidad de analgésicos sistémicos y sus efectos adversos. Los AINEs deben evitarse por el riesgo de nefrotoxicidad y sangrado gastrointestinal.

La prevención de infecciones es otra medida fundamental, ya que la insuficiencia hepática predispone a una inmunosupresión funcional. Es esencial mantener una higiene adecuada del sitio quirúrgico, manejar de forma protocolizada los accesos venosos y urinarios, y considerar la profilaxis antibiótica extendida en determinados casos, especialmente si hubo sangrado masivo o contaminación intraoperatoria[13,14,15,16].

Referencias

1. Smith, Heidi A B et al. “2022 Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guidelines on Prevention and Management of Pain, Agitation, Neuromuscular Blockade, and Delirium in Critically Ill Pediatric Patients With Consideration of the ICU Environment and Early Mobility.” *Pediatric critical care medicine : a journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies* vol. 23,2 (2022): e74-e110. doi:10.1097/PCC.0000000000002873
2. Saliba, Faouzi et al. “Artificial liver support in patients with liver failure: a modified DELPHI consensus of international experts.” *Intensive care medicine* vol. 48,10 (2022): 1352-1367. doi:10.1007/s00134-022-06802-1
3. “Opioids, Opioid Antagonists.” *LiverTox: Clinical and Research Information on Drug-Induced Liver Injury*, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 24 November 2020.
4. Maiwall, Rakhi et al. “APASL clinical practice guidelines on the management of acute kidney injury in acute-on-chronic liver failure.” *Hepatology international* vol. 18,3 (2024): 833-869. doi:10.1007/s12072-024-10650-0

5. Rajesh, Sasidharan et al. "Transjugular intrahepatic portosystemic shunt in cirrhosis: An exhaustive critical update." *World journal of gastroenterology* vol. 26,37 (2020): 5561-5596. doi:10.3748/wjg.v26.i37.5561
6. Borges, André, and Luís Bento. "Organ crosstalk and dysfunction in sepsis." *Annals of intensive care* vol. 14,1 147. 19 Sep. 2024, doi:10.1186/s13613-024-01377-0
7. Spring, Aidan et al. "Anesthesia for the Patient with Severe Liver Failure." *Advances in anesthesia* vol. 38 (2020): 251-267. doi:10.1016/j.aan.2020.09.002
8. Sharma, Sonal et al. "Management of Patients With Non-alcoholic Steatohepatitis Undergoing Liver Transplantation: Considerations for the Anesthesiologist." *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia* vol. 36,8 Pt A (2022): 2616-2627. doi:10.1053/j.jvca.2021.07.020
9. Endale Simegn, Atsedu et al. "Perioperative management of patients with liver disease for non-hepatic surgery: A systematic review." *Annals of medicine and surgery (2012)* vol. 75 103397. 24 Feb. 2022, doi:10.1016/j.amsu.2022.103397
10. Naved, Saad Ahmed, and Sadiq Shoukat Ali Parpia. "Anaesthetic management of liver transplantation in patients with fulminant hepatic failure." *JPMA. The*

- Journal of the Pakistan Medical Association* vol. 75,1 (2025): 111-114. doi:10.47391/JPMA.9055
11. Aidan Spring et al. "Anesthesia for the Patient with Severe Liver Failure.." *Anesthesiology clinics*, 38 1 (2020): 35-50 .
<https://doi.org/10.1016/j.anclin.2019.10.002>.
 12. A. Bedewy et al. "Anesthesia in patients with chronic liver disease: an updated review.." *Clinics and research in hepatology and gastroenterology* (2023): 102205 .
<https://doi.org/10.1016/j.clinre.2023.102205>.
 13. B. Qi et al. "[Management of liver transplantation perioperative period in acute-on-chronic liver failure].." *Zhonghua gan zang bing za zhi = Zhonghua ganzangbing zazhi = Chinese journal of hepatology*, 31 6 (2023): 564-568 .
<https://doi.org/10.3760/cma.j.cn501113-20230304-00094-1>
 14. Elizabeth A Wilson et al. "Intraoperative Anesthetic Strategies to Mitigate Early Allograft Dysfunction After Orthotopic Liver Transplantation: A Narrative Review.." *Anesthesia and analgesia* (2024).
<https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000006902>.
 15. Saad Ahmed Naved et al. "Anaesthetic management of liver transplantation in patients with fulminant hepatic failure.." *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical*

Association, 75 1 (2024): 111-114 .
<https://doi.org/10.47391/jpma.9055>.

16. L. Brezeanu et al. "Anaesthesia for Liver Transplantation:
An Update." *The Journal of Critical Care Medicine*, 6
(2020): 91 - 100. <https://doi.org/10.2478/jccm-2020-0011>.

**Manejo anestésico en Procedimientos
Complejos Como la Cirugía
Ortognática y la Reconstrucción
Facial.**

Adriana Stefannía Bayancela Durazno

Universidad de Guayaquil

Médico General

Definición

La cirugía ortognática y la reconstrucción facial representan procedimientos quirúrgicos complejos que implican una estrecha colaboración entre cirujanos maxilofaciales y anestesiólogos. Estos procedimientos no solo corrigen deformidades estéticas y funcionales del esqueleto facial, sino que también pueden mejorar significativamente la calidad de vida del paciente al restaurar la oclusión dentaria, la simetría facial, la fonación, y la función respiratoria.

Desde la perspectiva anestésica, estos procedimientos suponen retos importantes, tanto por la complejidad técnica de la cirugía como por las implicancias fisiológicas de operar en la región de la vía aérea superior. Factores como la previsión y el manejo de una vía aérea difícil, la posibilidad de hemorragias significativas, la duración prolongada de la intervención y la necesidad de un adecuado control del dolor postoperatorio, convierten al manejo anestésico en un componente crucial del éxito quirúrgico.

Aspectos quirúrgicos relevantes para el anestesiólogo

La cirugía ortognática comprende una serie de procedimientos destinados a corregir discrepancias esqueléticas de los maxilares y mejorar tanto la función masticatoria como la estética facial. Entre las intervenciones más comunes se encuentran la osteotomía sagital mandibular, la osteotomía Le Fort I del maxilar superior y, en muchos casos, procedimientos combinados bimaxilares. Estas cirugías implican osteotomías amplias, manipulación extensa de los tejidos blandos y, frecuentemente, movilización de estructuras anatómicas cercanas a la vía aérea.

Por su parte, la reconstrucción facial abarca un amplio espectro de técnicas quirúrgicas orientadas a restaurar la anatomía y funcionalidad del macizo facial tras traumatismos severos, resecciones oncológicas, malformaciones congénitas o enfermedades infecciosas. Estas intervenciones pueden incluir injertos óseos, colgajos microvasculares y el uso de biomateriales para

la reconstrucción tridimensional de estructuras faciales complejas.

Desde el punto de vista anestésico, estas cirugías presentan características específicas que deben ser anticipadas. La vía de abordaje quirúrgico suele ser intraoral, lo que limita el acceso convencional a la vía aérea durante el procedimiento y condiciona el uso preferente de la intubación nasotraqueal. La duración quirúrgica suele ser prolongada, con pérdidas hemáticas variables dependiendo del tipo de intervención y la experiencia del equipo quirúrgico. En muchas ocasiones, el paciente se encuentra en posición supina con ligera extensión cervical, pero algunas maniobras requieren ajustes posicionales que pueden tener implicancias fisiológicas relevantes[1,2,3].

Evaluación preoperatoria

La evaluación preoperatoria en pacientes candidatos a cirugía ortognática o reconstrucción facial es un componente esencial del proceso anestésico, ya que

permite identificar riesgos, optimizar condiciones clínicas y planificar una estrategia anestésica segura y personalizada. Dado que estos procedimientos comprometen directa o indirectamente la vía aérea y se asocian con intervenciones prolongadas, la valoración anestésica debe ser exhaustiva e interdisciplinaria.

El primer paso consiste en una anamnesis detallada que incluya antecedentes médicos generales, quirúrgicos y anestésicos previos, con especial énfasis en trastornos respiratorios, cardiovasculares, hematológicos y neurológicos. Patologías como la apnea obstructiva del sueño (AOS), frecuente en pacientes con retrognatia o micrognatia, representan un factor de riesgo significativo para eventos perioperatorios adversos y deben ser activamente pesquisadas mediante escalas clínicas o estudios de polisomnografía, si es necesario.

La exploración física debe enfocarse en la evaluación de la vía aérea, considerando parámetros como la apertura bucal, la movilidad mandibular, la clasificación de Mallampati, la distancia tiromentoniana y la inspección

de anomalías craneofaciales que puedan dificultar la ventilación o intubación. En pacientes con síndromes congénitos o antecedentes de cirugías previas en la región orofacial, estos hallazgos pueden ser especialmente relevantes.

Es indispensable revisar estudios de imagen, como tomografías computarizadas 3D, que no solo aportan información al equipo quirúrgico, sino que también permiten al anestesiólogo anticipar dificultades en la intubación o en la ventilación con mascarilla. Además, se deben solicitar exámenes complementarios según las comorbilidades del paciente, como pruebas de función pulmonar, estudios cardiológicos o análisis hematológicos completos si se prevé pérdida sanguínea importante.

En el caso de reconstrucciones por trauma, se debe evaluar el estado neurológico y la presencia de lesiones concomitantes, así como la estabilidad de la columna cervical. En cirugías reconstructivas oncológicas, se deben considerar los efectos de la quimioterapia o

radioterapia previa sobre la función orgánica y la cicatrización[4,5].

Planificación anestésica

La planificación anestésica en pacientes que serán sometidos a cirugía ortognática o reconstrucción facial debe ser meticulosa y personalizada, considerando los riesgos individuales, las características del procedimiento quirúrgico y las condiciones estructurales de la vía aérea. Una planificación adecuada permite anticiparse a eventos críticos y optimizar tanto la seguridad como los resultados postoperatorios.

La técnica anestésica de elección en estos procedimientos es la anestesia general, preferentemente con intubación nasotraqueal. Este abordaje proporciona un campo quirúrgico libre en la cavidad oral y asegura la protección de la vía aérea durante procedimientos de larga duración. En pacientes con vía aérea difícil anticipada, la intubación debe ser guiada mediante fibrobroncoscopia o dispositivos supraglóticos

avanzados, siempre bajo sedación controlada o anestesia general inducida cuidadosamente, dependiendo del riesgo de obstrucción.

Un aspecto clave en la planificación es la preparación para el manejo de la vía aérea difícil. Esto incluye la disponibilidad de un carro de vía aérea con dispositivos alternativos (videolaringoscopio, fibrobroncoscopio, cánulas orofaríngeas, entre otros), la formulación de un plan A-B-C para el acceso a la vía aérea y la discusión previa con el equipo quirúrgico sobre la factibilidad de realizar una traqueostomía de emergencia, especialmente en cirugías reconstructivas mayores o pacientes con anatomía distorsionada.

La selección de agentes anestésicos debe orientarse hacia aquellos que ofrezcan estabilidad hemodinámica, recuperación rápida y mínima interferencia con el monitoreo neurológico, si este fuera necesario. Se suele utilizar una combinación de agentes intravenosos para la inducción, seguido del mantenimiento con anestésicos

inhalatorios o infusiones intravenosas continuas (TIVA) en casos que así lo requieran.

La profilaxis antibiótica es otro componente esencial, considerando la contaminación potencial de la vía aérea superior y la manipulación de tejidos orales. Esta debe administrarse antes de la incisión quirúrgica y seguir las pautas establecidas por guías de cirugía maxilofacial y prevención de infecciones quirúrgicas[6,7,8].

Manejo intraoperatorio

El manejo anestésico intraoperatorio durante la cirugía ortognática y la reconstrucción facial exige vigilancia continua, adaptación dinámica a los cambios hemodinámicos y especial atención a la protección de la vía aérea. Dada la duración y complejidad de estas cirugías, el anestesiólogo debe mantener un control estricto de las variables fisiológicas, anticipar complicaciones y colaborar estrechamente con el equipo quirúrgico.

La inducción anestésica debe realizarse en un entorno preparado para enfrentar una posible vía aérea difícil. En muchos casos, se recurre a la intubación nasotraqueal mediante fibrobroncoscopia, especialmente en pacientes con movilidad mandibular limitada, obstrucción anatómica o historial de intubaciones difíciles. Es crucial asegurar la correcta posición del tubo endotraqueal, ya que el campo quirúrgico frecuentemente involucra manipulación cercana a la tráquea y estructuras adyacentes, con riesgo de desplazamiento accidental del tubo.

Durante el mantenimiento anestésico, pueden emplearse anestésicos inhalatorios (como sevoflurano o desflurano) o anestesia intravenosa total (TIVA), dependiendo de las preferencias institucionales, las características del paciente y la duración esperada del procedimiento. En cirugías prolongadas, se recomienda el uso de bloqueantes neuromusculares de acción intermedia, con monitoreo neuromuscular continuo para evitar dosis innecesarias y facilitar una recuperación adecuada.

El monitoreo estándar incluye electrocardiografía continua, pulsioximetría, capnografía, presión arterial no invasiva o invasiva (si hay riesgo de sangrado importante), temperatura corporal y diuresis. El uso de monitoreo invasivo, como línea arterial o catéter venoso central, puede estar indicado en reconstrucciones faciales extensas o en pacientes con comorbilidades significativas.

El manejo de fluidos debe ser cuidadoso y guiado por parámetros clínicos y de laboratorio, evitando tanto la sobrecarga como la hipovolemia. En procedimientos con potencial de sangrado elevado, se debe disponer de sangre y hemoderivados, y considerar la estrategia de hipotensión controlada, siempre que no esté contraindicada, para minimizar las pérdidas hemáticas y facilitar la visualización del campo quirúrgico. Sin embargo, esta técnica debe ser empleada con precaución, especialmente en pacientes con patología cardiovascular o cerebrovascular[9,10].

Cuidados postoperatorios

El periodo postoperatorio en los pacientes sometidos a cirugía ortognática o reconstrucción facial representa una fase crítica en la que deben vigilarse complicaciones respiratorias, hemodinámicas y neurológicas, además de asegurar un control adecuado del dolor y preservar los resultados quirúrgicos. El seguimiento estrecho durante las primeras horas tras la intervención es esencial para detectar de forma temprana cualquier desviación del curso esperado y para intervenir oportunamente.

Una de las principales consideraciones en el postoperatorio inmediato es la seguridad de la extubación. En pacientes con edema significativo de la vía aérea, hematomas, o que hayan recibido fijación intermaxilar, la extubación puede implicar un riesgo vital. Por tanto, se recomienda evaluar cuidadosamente la permeabilidad de la vía aérea, la movilidad mandibular, el nivel de conciencia y la capacidad ventilatoria antes de proceder a retirar el tubo endotraqueal. En algunos casos, especialmente en

reconstrucciones complejas o cuando se ha realizado una cirugía extensa en la base de la lengua o faringe, puede ser necesario mantener la intubación durante un periodo prolongado o considerar la traqueostomía profiláctica.

El manejo del dolor debe iniciarse antes de finalizar el procedimiento, idealmente con una estrategia de analgesia multimodal. En el postoperatorio inmediato se emplean analgésicos opioides de corta duración, paracetamol, antiinflamatorios no esteroides, y en algunos casos, bloqueos regionales como el bloqueo del nervio alveolar inferior o del nervio infraorbitario. Una analgesia efectiva no solo mejora el confort del paciente, sino que también facilita la respiración espontánea y reduce el riesgo de complicaciones pulmonares.

El control del edema facial es otro aspecto relevante, ya que puede comprometer la vía aérea y dificultar la alimentación oral. Las medidas terapéuticas incluyen la elevación de la cabeza, el uso de corticosteroides según protocolos institucionales, y la aplicación de compresas frías. Asimismo, se debe monitorear estrechamente la

aparición de hematomas cervicales o submandibulares que puedan expandirse rápidamente y causar obstrucción de la vía aérea[11,12,13].

Complicaciones anestésicas potenciales

Las complicaciones anestésicas en cirugías ortognáticas y de reconstrucción facial pueden ser graves y, en algunos casos, potencialmente letales si no se anticipan y manejan adecuadamente. La región anatómica comprometida, la duración del procedimiento, la manipulación extensa de la vía aérea y la posibilidad de obstrucción posoperatoria representan desafíos únicos para el anestesiólogo.

Una de las complicaciones más temidas es la obstrucción de la vía aérea, que puede presentarse tanto en el intraoperatorio como en el postoperatorio inmediato. Las causas incluyen edema laríngeo o faríngeo, hematomas cervicofaciales, desplazamiento del tubo endotraqueal o sangrado activo en la orofaringe. La presencia de fijación intermaxilar agrava el problema al limitar la

apertura bucal, dificultando maniobras de ventilación o reintubación de emergencia. Por ello, es esencial tener siempre a mano herramientas para la liberación rápida de la oclusión y dispositivos de rescate de la vía aérea.

Otra complicación frecuente es la hemorragia intraoperatoria, en especial en procedimientos que involucran osteotomías en zonas vascularizadas, como el maxilar superior o la región pterigopalatina. La pérdida significativa de sangre puede llevar a inestabilidad hemodinámica, necesidad de transfusión y riesgo de coagulopatía por dilución. El manejo debe ser proactivo, con disponibilidad de sangre y hemoderivados, uso de antifibrinolíticos como el ácido tranexámico, y estrategias de control de presión arterial intraoperatoria.

Las reacciones adversas a fármacos anestésicos también representan un riesgo, especialmente en pacientes con antecedentes de alergias, enfermedades autoinmunes o exposiciones previas a anestesia. La anafilaxia intraoperatoria, aunque infrecuente, requiere diagnóstico

inmediato y manejo agresivo con adrenalina, líquidos intravenosos y soporte cardiovascular.

Las complicaciones neurológicas pueden ser resultado de múltiples factores, como la posición prolongada del paciente, compresión nerviosa o isquemia. El síndrome compartimental del compartimiento submandibular o parotídeo, aunque raro, puede generar neuropatías temporales o permanentes. Asimismo, la manipulación quirúrgica puede conllevar lesiones de nervios craneales, como el nervio facial o el infraorbitario, cuya presentación puede confundirse inicialmente con complicaciones anestésicas.

Los problemas respiratorios postoperatorios, especialmente en pacientes con apnea obstructiva del sueño, deben ser considerados en el plan anestésico. La sedación residual, el uso de opioides y el edema de las vías respiratorias superiores pueden exacerbar la obstrucción, lo que exige una vigilancia estrecha en las primeras horas tras la cirugía[14,15,16].

Avances recientes y tecnologías emergentes

En los últimos años, el campo de la anestesiología aplicada a la cirugía ortognática y la reconstrucción facial ha experimentado una notable evolución, impulsada por avances tecnológicos, nuevas estrategias farmacológicas y mejoras en el monitoreo perioperatorio. Estas innovaciones no solo han contribuido a una mayor seguridad del paciente, sino que también han optimizado la eficiencia del procedimiento anestésico y la recuperación postoperatoria.

Uno de los avances más significativos ha sido la mejora en las técnicas de manejo de la vía aérea, especialmente mediante el uso de videolaringoscopios de alta definición y dispositivos de intubación guiada por fibrobroncoscopia. Estas herramientas han demostrado ser superiores en la visualización de la glotis, reduciendo el número de intentos de intubación y el riesgo de trauma orofaríngeo, particularmente en pacientes con anatomía facial alterada o limitada movilidad mandibular. El entrenamiento en simulación de vía aérea difícil ha

complementado estos avances, mejorando la preparación del personal anestesiológico en situaciones de alto riesgo.

El uso de **anestesia intravenosa total (TIVA)** con agentes como propofol y remifentanilo ha ganado terreno como una alternativa eficaz a los anestésicos inhalatorios, debido a su perfil farmacocinético predecible, rápida recuperación y menor incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios. Además, la TIVA permite una titulación más precisa del nivel de anestesia, lo cual es beneficioso en procedimientos prolongados o en pacientes con riesgo de inestabilidad hemodinámica.

En el ámbito de la monitorización, se han incorporado sistemas avanzados de monitoreo hemodinámico no invasivo, como la variabilidad del volumen sistólico (SVV) o el índice de perfusión, que permiten una guía más precisa en la administración de fluidos y el uso de vasopresores. También se ha extendido el uso de monitoreo de profundidad anestésica mediante índice biespectral (BIS), lo que ayuda a evitar tanto la anestesia

profunda innecesaria como los episodios de consciencia intraoperatoria.

La realidad virtual y aumentada ha comenzado a incorporarse en la planificación quirúrgica y anestésica, permitiendo una visualización tridimensional detallada de las estructuras anatómicas. Esto ha mejorado la predicción de dificultades en la vía aérea y ha facilitado el diseño de estrategias anestésicas personalizadas.

En el manejo del dolor postoperatorio, ha cobrado relevancia el uso de infusiones de lidocaína intravenosa, que han mostrado efectos analgésicos, antiinflamatorios y reductores del consumo de opioides. Asimismo, los bloqueos nerviosos guiados por ultrasonido, aunque menos comunes en cirugía facial, están siendo explorados como alternativas en determinados abordajes reconstructivos.

Finalmente, las plataformas de registro clínico y aprendizaje automático (machine learning) están comenzando a ser aplicadas para predecir

complicaciones anestésicas, optimizar la dosificación de medicamentos y ajustar estrategias de monitoreo según el perfil de riesgo del paciente[17,18,19,20].

Referencias

1. Blanca Tapia-Salinas et al. "Comprehensive anaesthesia management strategies for orthognathic surgical procedure." *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 30 (2024): e56 - e64. <https://doi.org/10.4317/medoral.26833>.
2. Pang-Yun Chou et al. "Comparison of Orthognathic Surgery Outcomes Between Patients With and Without Underlying High-Risk Conditions: A Multidisciplinary Team-Based Approach and Practical Guidelines." *Journal of Clinical Medicine*, 8 (2019). <https://doi.org/10.3390/jcm8111760>.
3. Emma C. Millar et al. "Anaesthesia for orthognathic surgery." *Anaesthesia & Intensive Care Medicine* (2023). <https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2023.05.007>.
4. J. Claus et al. "Esthetic Considerations In Minimally Invasive Orthognathic Surgery.." *Compendium of continuing education in dentistry*, 44 2 (2023): 81-85; quiz 86 .
5. Yu-hao Wang et al. "Local anesthesia in oral and maxillofacial surgery: A review of current opinion." *Journal of Dental Sciences*, 16 (2020): 1055 - 1065. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2020.12.003>.

6. Abdulrahman Alboog et al. "Anesthetic management of complex spine surgery in adult patients: a review based on outcome evidence.." *Current Opinion in Anaesthesiology* (2019). <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000765>.
7. İslam Kazımlı et al. "Perioperative effects of different hypotensive anesthesia techniques in orthognathic surgery." *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 29 (2024): e673 - e681. <https://doi.org/10.4317/medoral.26662>.
8. Xiaodong Wang et al. "Preoperative Ultrasound-Guided Trigeminal Nerve Block in Orthognathic Surgery: A Prospective Study About its Efficacy of Intraoperative Anesthetic Dosage and Postoperative Analgesia.." *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons* (2021). <https://doi.org/10.1016/J.JOMS.2021.04.011>.
9. Matias Dallserra-Albertini et al. "Effects of hypotensive anesthesia compared to normotensive anesthesia in orthognathic surgery.." *Medwave*, 24 9 (2024): e3029 . <https://doi.org/10.5867/medwave.2024.09.2803>.
10. S. Olate et al. "Complications in Orthognathic Surgery." *Journal of Craniofacial Surgery*, 29 (2018): e158–e161. <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000004238>.
11. Jiqing Li et al. "Postoperative complications following orthognathic surgery in patients with rheumatic diseases: A

- 2-year follow-up study.." *Oral diseases* (2022).
<https://doi.org/10.1111/odi.14417>.
12. A. Cousin et al. "Severity and long-term complications of surgical site infections after orthognathic surgery: a retrospective study." *Scientific Reports*, 10 (2020).
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-68968-2>.
13. D. Thiem et al. "Complications or rather side effects? Quantification of patient satisfaction and complications after orthognathic surgery—a retrospective, cross-sectional long-term analysis." *Clinical Oral Investigations*, 25 (2020): 3315 - 3327.
<https://doi.org/10.1007/s00784-020-03664-z>.
14. S. Knoedler et al. "Early Outcomes and Risk Factors in Orthognathic Surgery for Mandibular and Maxillary Hypo- and Hyperplasia: A 13-Year Analysis of a Multi-Institutional Database." *Journal of Clinical Medicine*, 12 (2023). <https://doi.org/10.3390/jcm12041444>.
15. Fábio Marzullo Zaroni et al. "Complications associated with orthognathic surgery: A retrospective study of 485 cases.." *Journal of cranio-maxillo-facial surgery : official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery* (2019).
<https://doi.org/10.1016/j.jcms.2019.11.012>.

16. F. Uribe et al. "Surgery first in cosmetically driven orthognathic surgery." *Seminars in Orthodontics* (2022).
<https://doi.org/10.1053/j.sodo.2022.11.007>.
17. R. Sabri et al. "The role of orthodontics, orthognathic surgery and adjunct surgical procedures in the esthetic rehabilitation of the face and smile: potential and limitations.." *Seminars in Orthodontics* (2023).
<https://doi.org/10.1053/j.sodo.2023.04.005>.
18. C.E. Toscano Bayona et al. "Orthognathic surgery as a part of facial feminization.." *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* (2023).
<https://doi.org/10.1016/j.ijom.2022.09.021>.
19. Yoon-Ji Kim et al. "Treatment outcome and long-term stability of orthognathic surgery for facial asymmetry: A systematic review and meta-analysis." *Korean Journal of Orthodontics*, 54 (2024): 89 - 107.
<https://doi.org/10.4041/kjod23.194>.
20. G. V. Godinho et al. "Orthognathic surgery associated with reconstruction of the temporomandibular joint with a customized prosthesis: a case report.." *General dentistry*, 71 3 (2023): 47-51 .

Anestesia en cirugía torácica.

Anderson Fernando Pinargote García

Médico Universidad de Guayaquil

Médico en Funciones Hospitalarias - Hospital

Básico El Carmen

Definición

La cirugía torácica comprende un grupo amplio de procedimientos quirúrgicos que involucran estructuras intratorácicas como pulmones, pleura, mediastino, esófago, tráquea y diafragma. Estas intervenciones, muchas de ellas de alta complejidad, plantean importantes desafíos para el anestesiólogo, tanto por la necesidad de manipular órganos vitales como por las alteraciones fisiológicas que generan en el sistema respiratorio y cardiovascular. La anestesia en cirugía torácica no solo debe proporcionar condiciones óptimas para el acto quirúrgico, sino también garantizar la estabilidad hemodinámica, la ventilación adecuada en contextos de ventilación unipulmonar, y un adecuado control del dolor postoperatorio que favorezca la recuperación del paciente.

El manejo anestésico en este contexto exige un conocimiento profundo de la fisiología respiratoria, del uso de técnicas específicas como la intubación con tubo de doble lumen o bloqueadores bronquiales, y de

estrategias avanzadas de monitorización y ventilación. Además, se debe considerar que los pacientes sometidos a cirugía torácica con frecuencia presentan comorbilidades respiratorias y cardiovasculares que incrementan el riesgo perioperatorio.

Aspectos Anatómicos y Fisiológicos Relevantes

El manejo anestésico en cirugía torácica requiere un conocimiento detallado de la anatomía del tórax y de la fisiología respiratoria, ya que muchas de las intervenciones se realizan en condiciones que alteran significativamente la mecánica ventilatoria y el intercambio gaseoso. La cavidad torácica alberga órganos vitales cuya integridad y funcionalidad son esenciales para la estabilidad del paciente, como los pulmones, el corazón, los grandes vasos, el esófago y el árbol traqueobronquial. Además, la pleura, estructura delgada que recubre los pulmones y la pared torácica, desempeña un papel crucial en el mantenimiento de la presión negativa intratorácica y en la fisiología de la ventilación.

Desde el punto de vista fisiológico, la cirugía torácica puede modificar de manera significativa la relación ventilación-perfusión (V/Q), especialmente durante la ventilación unipulmonar, en la que uno de los pulmones se colapsa para facilitar el acceso quirúrgico. Esta maniobra genera un desequilibrio V/Q que puede conducir a hipoxemia, por lo que es fundamental comprender cómo se redistribuye el flujo sanguíneo pulmonar mediante mecanismos como la vasoconstricción hipóxica pulmonar. La integridad de este mecanismo es clave para minimizar el shunt intrapulmonar y mantener una oxigenación adecuada.

La compliance pulmonar también se ve afectada durante la anestesia general y se reduce aún más durante la ventilación mecánica, especialmente en decúbito lateral o con tórax abierto. La mecánica respiratoria se ve alterada por el uso de relajantes musculares, la posición quirúrgica y el colapso pulmonar intencional, lo que incrementa el riesgo de atelectasias y disminución de la capacidad residual funcional. Además, la presión intratorácica se vuelve positiva durante la ventilación

mecánica, lo que puede repercutir sobre el retorno venoso y el gasto cardíaco, siendo necesarias estrategias de ventilación protectora para minimizar el daño pulmonar inducido por el ventilador[1,2,3].

Evaluación Preoperatoria

La evaluación preoperatoria del paciente que será sometido a cirugía torácica es un paso fundamental para identificar riesgos, optimizar condiciones clínicas y planificar el manejo anestésico más adecuado. Este proceso debe ser exhaustivo y multidisciplinario, considerando tanto las características del procedimiento quirúrgico como las condiciones fisiopatológicas del paciente, en especial aquellas que afectan la función respiratoria y cardiovascular.

Desde el punto de vista clínico, es esencial realizar una anamnesis detallada que incluya antecedentes de enfermedades respiratorias como EPOC, asma, tuberculosis, fibrosis pulmonar, tabaquismo activo o pasado, así como síntomas actuales como disnea, tos,

hemoptisis y pérdida de peso. La evaluación funcional del estado físico mediante escalas como el índice de capacidad funcional (METs) o la escala de disnea de la NYHA puede aportar información inicial sobre la reserva funcional del paciente.

Las pruebas de función pulmonar son herramientas clave para estimar el riesgo respiratorio postoperatorio. La espirometría permite valorar el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1), la capacidad vital forzada (FVC) y la relación FEV1/FVC. Valores de FEV1 menores al 80 % del predicho pueden indicar una reserva ventilatoria disminuida. Para cirugías mayores, como lobectomía o neumonectomía, se recomienda calcular el FEV1 postoperatorio estimado (ppoFEV1), que ayuda a predecir el riesgo de insuficiencia respiratoria. Asimismo, la medición de la capacidad de difusión de monóxido de carbono (DLCO) es útil para evaluar el intercambio gaseoso y predecir la probabilidad de complicaciones respiratorias.

Cuando los resultados de estas pruebas son límite o cuando se planifican resecciones extensas, se puede recurrir a estudios más avanzados como la gammagrafía pulmonar de ventilación-perfusión, la caminata de seis minutos o la prueba cardiopulmonar de esfuerzo (CPET), que proporciona el consumo de oxígeno pico (VO_2 máx), considerado uno de los mejores predictores de riesgo quirúrgico en este contexto.

En paralelo, la evaluación cardiovascular debe incluir un electrocardiograma, ecocardiograma si hay sospecha de disfunción ventricular o hipertensión pulmonar, y pruebas de esfuerzo si se sospecha enfermedad coronaria. Las complicaciones cardiovasculares son una causa importante de morbilidad y mortalidad en cirugía torácica, por lo que una estratificación adecuada del riesgo mediante escalas como la del ACC/AHA o el índice de riesgo cardíaco revisado (RCRI) es altamente recomendable[4,5,6].

Técnicas Anestésicas

El abordaje anestésico en cirugía torácica debe garantizar condiciones óptimas para el procedimiento quirúrgico, asegurar la estabilidad hemodinámica del paciente, permitir una adecuada oxigenación con un solo pulmón ventilado y, finalmente, ofrecer un control eficaz del dolor postoperatorio. Aunque la anestesia general es el estándar en la mayoría de estos procedimientos, existen situaciones en las que las técnicas regionales o combinadas pueden ofrecer ventajas significativas.

La anestesia general con intubación traqueal es la técnica de elección para la mayoría de las cirugías torácicas mayores, particularmente cuando se requiere aislamiento pulmonar. Esto se logra mediante la utilización de tubos endotraqueales de doble lumen (DLT), los cuales permiten la ventilación selectiva de un solo pulmón y el colapso del otro, facilitando el acceso quirúrgico. La elección entre DLT y bloqueadores bronquiales depende de varios factores, incluyendo la anatomía de la vía aérea, la duración esperada de la cirugía, la posibilidad

de conversión a cirugía abierta, y la experiencia del anestesiólogo. Los bloqueadores bronquiales, colocados a través de un tubo endotraqueal convencional, son una alternativa útil en pacientes pediátricos o con vía aérea difícil, aunque requieren un control más delicado y una posición más precisa.

La inducción anestésica debe ser cuidadosa, especialmente en pacientes con compromiso respiratorio, para evitar la hipoxemia durante la manipulación de la vía aérea. La preoxigenación efectiva, la selección adecuada de agentes anestésicos y el uso de relajantes musculares de acción intermedia permiten una intubación segura y controlada. Durante la cirugía, se prefiere el uso de agentes volátiles como sevoflurano o desflurano, por su efecto broncodilatador y rápida eliminación, aunque en ciertos casos se puede optar por anestesia total intravenosa (TIVA), especialmente cuando se requiere monitorización electroencefalográfica o existe riesgo de hipertensión intracraneana.

El manejo de la vía aérea difícil representa un reto particular en cirugía torácica, ya que la necesidad de aislamiento pulmonar limita las opciones. En estos casos, la planificación anticipada, la disponibilidad de dispositivos de videolaringoscopia, broncoscopia flexible, y la posible intubación despierta deben ser consideradas.

Aunque menos frecuentes, las técnicas de anestesia regional torácica exclusiva pueden emplearse en procedimientos seleccionados, como la toracoscopia diagnóstica o el drenaje pleural. Estas técnicas incluyen el bloqueo paravertebral torácico, el bloqueo del plano del serrato anterior o incluso el uso de anestesia local con sedación consciente. No obstante, estas opciones deben considerarse solo en pacientes estables y bien seleccionados, ya que no permiten un control completo de la vía aérea ni facilitan el aislamiento pulmonar en caso de complicaciones[7,8,9].

Ventilación Unipulmonar (VUP)

La ventilación unipulmonar (VUP) es una técnica anestésica fundamental en la cirugía torácica, que permite colapsar uno de los pulmones para mejorar la exposición quirúrgica sin comprometer la oxigenación sistémica. Esta modalidad consiste en ventilar de manera selectiva un solo pulmón mientras el otro permanece colapsado o sin ventilación, lo cual implica cambios fisiológicos importantes que deben ser comprendidos y controlados por el anestesiólogo.

Las indicaciones más frecuentes para la VUP incluyen lobectomías, neumonectomías, resecciones pulmonares menores, procedimientos sobre la tráquea o el esófago, y cirugía del mediastino. También se emplea en casos de hemorragia pulmonar, contaminación unilateral o fistula broncopleurales, en los que el aislamiento pulmonar es esencial para proteger el pulmón sano.

La VUP se logra habitualmente mediante la colocación de un tubo endotraqueal de doble lumen (DLT), que

permite ventilar independientemente cada pulmón. Alternativamente, en casos de anatomía difícil o vía aérea comprometida, se puede emplear un bloqueador bronquial introducido a través de un tubo endotraqueal convencional. En ambos casos, el uso del broncoscopio flexible es esencial para confirmar la correcta posición del dispositivo y evitar desplazamientos que comprometan la ventilación o la exposición quirúrgica.

Durante la VUP, se produce un desequilibrio significativo en la relación ventilación-perfusión (V/Q), ya que el pulmón no ventilado sigue recibiendo flujo sanguíneo, generando un shunt intrapulmonar que puede reducir la oxigenación arterial. Para compensar este efecto, el organismo activa la vasoconstricción hipóxica pulmonar (HPV), un mecanismo que redistribuye el flujo sanguíneo hacia zonas mejor ventiladas. La efectividad de la HPV puede verse afectada por factores como anestésicos inhalados, acidosis, hipercapnia e hipotermia, por lo que es fundamental mantener condiciones fisiológicas óptimas durante la anestesia.

La hipoxemia durante VUP es una complicación frecuente, que puede presentarse hasta en el 5-10 % de los pacientes. Para su manejo, se deben implementar estrategias como la aplicación de presión positiva al final de la espiración (PEEP) al pulmón ventilado, ventilación continua con presión positiva (CPAP) al pulmón no ventilado, optimización de la fracción inspirada de oxígeno (FiO_2), y ajustes en la posición del paciente. La posición en decúbito lateral favorece la perfusión del pulmón dependiente y, por tanto, la oxigenación. Sin embargo, factores como el enfisema, la obesidad o la hipertensión pulmonar pueden agravar la hipoxemia y requerir intervenciones adicionales.

En cuanto a los parámetros ventilatorios, se recomienda utilizar una estrategia de ventilación protectora durante la VUP, con volúmenes corrientes bajos (4-6 mL/kg de peso ideal), frecuencia respiratoria ajustada para mantener normocapnia y niveles moderados de PEEP. Esto reduce el riesgo de lesión pulmonar inducida por el ventilador y mejora el intercambio gaseoso. La monitorización continua de la saturación de oxígeno, los

gases arteriales y la mecánica respiratoria permite una intervención oportuna en caso de deterioro[10,11,12].

Manejo del Dolor Postoperatorio

El control adecuado del dolor postoperatorio en cirugía torácica es un componente esencial del manejo anestésico integral, ya que el dolor mal controlado puede comprometer la función respiratoria, dificultar la movilización temprana, prolongar la estancia hospitalaria y aumentar el riesgo de complicaciones pulmonares como atelectasias e infecciones. Dado que muchas de estas cirugías implican incisiones amplias o manipulación pleural, el estímulo nociceptivo puede ser intenso y persistente, por lo que se recomienda una estrategia multimodal y proactiva.

La analgesia epidural torácica es considerada el estándar de oro, especialmente en procedimientos abiertos como la toracotomía, debido a su capacidad para bloquear eficazmente los dermatomas torácicos involucrados, disminuir la respuesta al estrés quirúrgico, mejorar la

dinámica respiratoria y reducir el consumo de opioides sistémicos. Idealmente, el catéter epidural debe colocarse en el nivel torácico correspondiente (T5–T8) antes de la inducción anestésica, utilizando técnicas estériles y confirmando su correcta ubicación. Los fármacos más utilizados son las combinaciones de anestésicos locales de larga duración (como bupivacaína o ropivacaína) con opioides (fentanilo o hidromorfona), en infusión continua o mediante sistemas de analgesia controlada por el paciente (PCA).

En los últimos años, los bloqueos de planos musculares han ganado popularidad como alternativas o complementos a la analgesia epidural, especialmente en cirugía toracoscópica o cuando existen contraindicaciones para el uso de técnicas neuroaxiales. Entre ellos, el bloqueo paravertebral torácico ofrece un perfil analgésico similar al epidural, con menor incidencia de hipotensión y retención urinaria. Otros bloqueos como el del plano del serrato anterior (SAPB), el erector spinae (ESPB) y el bloqueo intercostal, pueden utilizarse con éxito para analgesia postoperatoria,

guiados por ultrasonido, con un perfil de seguridad favorable.

El uso de opioides intravenosos sigue siendo parte del arsenal analgésico, particularmente en el postoperatorio inmediato o cuando otras técnicas no están disponibles. Sin embargo, su uso debe ser cauteloso debido a los efectos secundarios respiratorios, gastrointestinales y neurológicos, especialmente en pacientes con reserva ventilatoria limitada. La analgesia multimodal permite reducir la dosis de opioides mediante el uso simultáneo de antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), acetaminofén, dexmedetomidina, ketamina en dosis subanestésicas y gabapentinoides, optimizando el control del dolor y reduciendo la incidencia de efectos adversos.

Además del tratamiento farmacológico, el abordaje integral del dolor postoperatorio debe incluir medidas no farmacológicas como la fisioterapia respiratoria precoz, el uso de dispositivos de asistencia ventilatoria no invasiva, y la educación del paciente sobre la

importancia del control del dolor para su recuperación funcional[13,14].

Complicaciones Anestésicas en Cirugía Torácica

La cirugía torácica, por su complejidad anatómica y los cambios fisiológicos inducidos por la anestesia y la ventilación unipulmonar, se asocia a un perfil de complicaciones anestésicas específico que requiere vigilancia constante y manejo anticipado. Estas complicaciones pueden presentarse en cualquier momento del perioperatorio y abarcan tanto el sistema respiratorio como el cardiovascular, además de efectos secundarios asociados a técnicas de analgesia y monitoreo invasivo.

Las complicaciones respiratorias son las más frecuentes y, potencialmente, las más graves. La hipoxemia durante la ventilación unipulmonar es una preocupación central, provocada por el shunt intrapulmonar que ocurre cuando uno de los pulmones no está ventilado. Aunque la

mayoría de los pacientes compensan esta situación mediante vasoconstricción hipóxica pulmonar, en algunos casos es necesario aplicar estrategias como presión positiva continua (CPAP) en el pulmón no dependiente, aumentar la fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) o reanudar la ventilación bilateral temporalmente.

El colapso del pulmón ventilado, ya sea por malposición del tubo de doble lumen o por secreciones endobronquiales, también puede provocar hipoxemia repentina y requiere broncoscopia inmediata para su evaluación. Otras complicaciones respiratorias incluyen atelectasias, barotrauma, neumotórax contralateral no intencional, edema pulmonar post-reexpansión y broncoaspiración, esta última especialmente en pacientes con alteraciones de la motilidad esofágica o bajo riesgo de vaciamiento gástrico.

Desde el punto de vista cardiovascular, la manipulación del hilio pulmonar o del mediastino puede desencadenar arritmias, hipotensión severa o incluso bradicardia vagal refleja. La compresión de grandes vasos durante la

cirugía puede disminuir el retorno venoso y el gasto cardíaco, en especial si se suma al efecto de la presión intratorácica positiva. En pacientes con hipertensión pulmonar o disfunción ventricular derecha, estos eventos pueden precipitar una descompensación hemodinámica crítica.

El manejo anestésico debe contemplar una vigilancia hemodinámica avanzada, especialmente en pacientes de alto riesgo, mediante catéter arterial, ecocardiografía transesofágica o dispositivos de monitoreo de gasto cardíaco si está indicado. Las drogas vasoactivas deben estar disponibles, así como protocolos de reanimación adaptados a la fisiología torácica.

Las técnicas de analgesia regional, aunque fundamentales, no están exentas de complicaciones. La analgesia epidural torácica puede provocar hipotensión significativa, bloqueo motor intercostal excesivo, retención urinaria, y en raros casos, hematoma o absceso epidural. Los bloqueos periféricos, aunque más seguros, pueden presentar fallos técnicos, toxicidad por

anestésicos locales o lesión inadvertida de estructuras adyacentes si no se realizan con guía ecográfica adecuada[15,16,17].

Referencias

1. Marshall, Kyle, and Keleigh McLaughlin. "Pain Management in Thoracic Surgery." *Thoracic surgery clinics* vol. 30,3 (2020): 339-346. doi:10.1016/j.thorsurg.2020.03.001
2. Sandeep, Bhushan et al. "A comparison of regional anesthesia techniques in patients undergoing video-assisted thoracic surgery: A network meta-analysis." *International journal of surgery (London, England)* vol. 105 (2022): 106840. doi:10.1016/j.ijso.2022.106840
3. Chiew, John Keong et al. "Thoracic Epidural Anesthesia in Cardiac Surgery: A Systematic Review, Meta-Analysis, and Trial Sequential Analysis of Randomized Controlled Trials." *Anesthesia and analgesia* vol. 137,3 (2023): 587-600. doi:10.1213/ANE.0000000000006532
4. Grant, Michael C et al. "Perioperative Care in Cardiac Surgery: A Joint Consensus Statement by the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Cardiac Society, ERAS International Society, and The Society of Thoracic Surgeons (STS)." *The Annals of thoracic surgery* vol. 117,4 (2024): 669-689. doi:10.1016/j.athoracsur.2023.12.006
5. Kelava, Marta et al. "Regional Anesthesia in Cardiac Surgery: An Overview of Fascial Plane Chest Wall

- Blocks.” *Anesthesia and analgesia* vol. 131,1 (2020): 127-135. doi:10.1213/ANE.0000000000004682
6. Mathew, Dave M et al. “Opioid-free anesthesia versus opioid-based anesthesia in patients undergoing cardiovascular and thoracic surgery: a meta-analysis and systematic review.” *Seminars in cardiothoracic and vascular anesthesia* vol. 27,3 (2023): 162-170. doi:10.1177/10892532231180227
 7. Feray, Sarah et al. “Pain management after thoracic surgery or chest trauma.” *Minerva anestesiologica* vol. 89,11 (2023): 1022-1033. doi:10.23736/S0375-9393.23.17291-9
 8. Breitling, Christian, and Moritz Kretschmar. “Ultraschallgestützte Regionalanästhesie in der Thoraxchirurgie” [Ultrasound Guided Regional Anesthesia in Thoracic Surgery]. *Anesthesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie : AINS* vol. 57,6 (2022): 417-427. doi:10.1055/a-1494-4387
 9. Xu, Min et al. “Impact of Regional Anesthesia on Subjective Quality of Recovery in Patients Undergoing Thoracic Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis.” *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia* vol. 37,9 (2023): 1744-1750. doi:10.1053/j.jvca.2023.05.003
 10. Garutti, I et al. “Recommendations of the Society of Thoracic Surgery and the Section of Cardiothoracic and

- Vascular Surgery of the Spanish Society of Anesthesia, Resuscitation and Pain Therapy, for patients undergoing lung surgery included in an intensified recovery program.” *Revista española de anestesiología y reanimación* vol. 69,4 (2022): 208-241. doi:10.1016/j.redare.2021.02.011
11. Konstantinos Alfaras-Melainis et al. "The Year in Thoracic Anesthesia: Selected Highlights from 2022.." *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia* (2023). <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2023.09.006>.
 12. Klara Schwarzova et al. "Developments in Postoperative Analgesia in Open and Minimally Invasive Thoracic Surgery Over the Past Decade.." *Seminars in thoracic and cardiovascular surgery* (2023). <https://doi.org/10.1053/j.semtcvs.2023.07.002>.
 13. L. La Via et al. "Loco-Regional Anesthesia for Pain Management in Robotic Thoracic Surgery." *Journal of Clinical Medicine*, 13 (2024). <https://doi.org/10.3390/jcm13113141>.
 14. Filippo D'Amico et al. "Opioid Free Anesthesia in Thoracic Surgery: A Systematic Review and Meta Analysis." *Journal of Clinical Medicine*, 11 (2022). <https://doi.org/10.3390/jcm11236955>.
 15. Wu, Xin-di et al. *Zhen ci yan jiu = Acupuncture research* vol. 48,8 (2023): 825-32. doi:10.13702/j.1000-0607.20220655

16. Park, MiHye et al. "Driving pressure-guided ventilation and postoperative pulmonary complications in thoracic surgery: a multicentre randomised clinical trial." *British journal of anaesthesia* vol. 130,1 (2023): e106-e118. doi:10.1016/j.bja.2022.06.037
17. Grott, Matthias et al. "Thoracic surgery in the non-intubated spontaneously breathing patient." *Respiratory research* vol. 23,1 379. 27 Dec. 2022, doi:10.1186/s12931-022-02250-z