



ACTUALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA VOL. 10

Autores:

Verónica Guadalupe Cabrera Pinto
Susan Marcela Andrade Riera
Miguel Cárdenas Alvear
Dayana Michelle Pumisacho Gualoto
Jerry Ann Gavilanes Navarrete
Jorge Steeven Vela Yar
Roberto Andrés Palacios Villacis
María Belén Vega Carvajal
Isaías Antonio Cañizares Fuentes
Alex Humberto Saca Vacacela



Actualización en Anestesiología Vol. 10

Actualización en Anestesiología Vol. 10

Verónica Guadalupe Cabrera Pinto

Susan Marcela Andrade Riera

Miguel Cárdenas Alvear

Dayana Michelle Pumisacho Gualoto

Jerry Ann Gavilanes Navarrete

Jorge Steeven Vela Yar

Roberto Andrés Palacios Villacis

María Belén Vega Carvajal

Isaías Antonio Cañizares Fuentes

Alex Humberto Saca Vacacela

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: 978-9942-650-71-9

DOI: <http://doi.org/10.56470/978-9942-650-71-9>

Una producción © Cuevas Editores SAS

Febrero 2024

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
Dolor Postoperatorio	7
Verónica Guadalupe Cabrera Pinto	7
Técnicas Anestésicas Regionales	13
Susan Marcela Andrade Riera	13
Anestesia Obstétrica	28
Miguel Cárdenas Alvear	28
Manejo de la Vía Aérea Difícil	44
Dayana Michelle Pumisacho Gualoto	44
Farmacología en Anestesiología y Analgesia	66
Jerry Ann Gavilanes Navarrete	66
Monitorización del Paciente Anestesiado	100
Jorge Steeven Vela Yar	100
Anestesia en Pacientes Geriátricos y con Comorbilidades	128
Roberto Andrés Palacios Villacis	128
Bloqueo Raquídeo	140
María Belén Vega Carvajal	140
Abordaje de la Vía Aérea en el Paciente Neuroquirúrgico	158
Isaías Antonio Cañizares Fuentes	158
Anestesia en el Paciente Pediátrico	169
Alex Humberto Saca Vacacela	169

Prólogo

La presente obra es el resultado del esfuerzo conjunto de un grupo de profesionales de la medicina que han querido presentar a la comunidad científica de Ecuador y el mundo un tratado sistemático y organizado de patologías que suelen encontrarse en los servicios de atención primaria y que todo médico general debe conocer.

Dolor Postoperatorio

Verónica Guadalupe Cabrera Pinto

Médico por la Universidad Técnica De Ambato

Médico Residente (R2) Postgrado De Anestesiología

Universidad San Francisco De Quito

Introducción

A pesar de los esfuerzos y la evidencia disponible, el dolor agudo postoperatorio (DAP) moderado a intenso continúa teniendo una prevalencia elevada en nuestro medio. Como parte de una estrategia de analgesia balanceada o multimodal, las técnicas de analgesia regional ofrecen un adecuado control analgésico con menores efectos indeseables (que el uso exclusivo de opioides), aunque no están exentas de complicaciones y no son aplicables a todas las cirugías. El objetivo de este trabajo fue valorar la eficacia de las técnicas analgésicas para el tratamiento del DAP moderado a intenso, la incidencia de complicaciones asociadas a estas técnicas y la relación entre DAP y el antecedente de dolor crónico.

Barreras para el manejo óptimo del dolor agudo postoperatorio

Se han descrito numerosos factores que impiden el correcto tratamiento del DAP a todos los niveles de atención: por parte del paciente, la percepción del dolor es variable entre ellos, en su mayoría no recibe la

información adecuada, no participa en la toma de decisiones, es reticente a admitir que tiene dolor, así como para tomar medicación analgésica; por parte de los cuidadores, la falta de comunicación y valoración conjunta del DAP entre médicos y enfermeras, la falta de registro del dolor en la historia clínica, la desconfianza en las valoraciones subjetivas del dolor, el desconocimiento de la evidencia disponible; y finalmente por parte del sistema sanitario, la baja prioridad que tiene el DAP en las instituciones y el desconocimiento de las consecuencias de un control inadecuado del mismo.(1)

Guías clínicas del postoperatorio

Los esfuerzos actuales contemplados en las guías clínicas se centran en la importancia de contar con dispositivos asistenciales organizados y bien estructurados basados en profesionales sanitarios formados y cualificados para asegurar el adecuado control del DAP. La mayoría de las recomendaciones derivan de la evidencia en un grupo de procedimientos quirúrgicos, pero no proponen mejoras en cuanto al

procedimiento quirúrgico específico, a pesar de que existen nuevas guías clínicas de manejo de dolor agudo postoperatorio. Por otro lado, la brecha que hay entre la evidencia y la práctica clínica existe tanto en el dolor como en todos los campos de la medicina: un tercio de los pacientes no se benefician de los tratamientos basados en la evidencia, un cuarto recibe cuidados innecesarios o potencialmente dañinos, y más de tres cuartos de los pacientes refieren no tener la información que necesitan para la toma de decisiones.(2)

Valoración del paciente y registro del dolor

La valoración y registro del dolor refleja el manejo y los resultados de la práctica clínica habitual, permite valorar el grado de implementación de los procesos y si se han alcanzado los resultados postoperatorios adecuados. Dicho de otra manera: define lo que separa la evidencia y la práctica de nuestros tratamientos analgésicos; por dicho motivo, es fundamental llevarlo a cabo y no en todos los hospitales se hace, o se hace parcialmente y/o no se analizan los resultados postoperatorios para hacer cambios para su mejora 15. Además, en las últimas

décadas, y gracias al avance de las tecnologías y de internet, es posible compartir la información entre los hospitales a nivel nacional e internacional, lo cual nos permitiría obtener una base de datos de registro multicéntrico. En contraste con los hallazgos de los ensayos clínicos, los datos obtenidos de la valoración y el registro del dolor informan mejor del manejo y de los resultados de la práctica clínica diaria, probablemente por el hecho de no utilizar criterios estrictos de inclusión o exclusión de los pacientes.

El dolor es una experiencia individual y depende de muchos factores y no hay consenso en el DAP sobre qué resultados son los más relevantes. Probablemente los modelos subjetivos con cuestionarios multidimensionales son la mejor herramienta conocida porque, además de recoger de forma precisa toda la información sobre la percepción del dolor agudo del paciente y de sus potenciales múltiples factores relacionados, también son capaces de relacionar los tratamientos analgésicos con los resultados postoperatorios. Como inconveniente, tiene que son cuestionarios extensos y precisan de tiempo para ser

cumplimentado y de las dificultades de comprensión que pueden tener alguna de las preguntas por parte del paciente.(4)

Bibliografía

1. Ribera Leclerc HJ, Montes Pérez A, Monerris Tabasco M del M, Pérez Herrero MA, Del Río Fernández S, López Pais P. El problema no resuelto del dolor postoperatorio: análisis crítico y propuestas de mejora. Revista de la Sociedad Española del Dolor. 2021;28.
2. López A, Matilde G, García Z. Disponible en: http://www.asecma.org/Documentos/Blog/Guia_DAP.pdf
3. Montes Pérez A. Tratamiento del dolor agudo post-operatorio utilizando combinaciones de tramadol y metamizol: análisis de la interacción (Internet). (cited 2022 Jun 8). Disponible en: <https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/5375/amp1del1.pdf?sequence=1>
4. Yashira B, Paredes Y, Asesora C, Calle M, De J, Diana G. 2019. Disponible en: https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/7299/Intensidad_ParedesChambi_Yashira.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Técnicas Anestésicas Regionales

Susan Marcela Andrade Riera

Médico General por la Universidad Nacional de
Chimborazo UNACH

Médico General en Funciones Hospitalarias en el
Área de Neonatología

Introducción

La anestesia regional, también conocida como anestesia local, es una técnica crucial en el campo de la anestesiología que permite bloquear la sensación de dolor en áreas específicas del cuerpo. Este método ha sido ampliamente utilizado en la medicina desde principios del siglo XX, permitiendo a los pacientes someterse a procedimientos quirúrgicos con mínima incomodidad (1).

Existen diferentes tipos de anestesia regional, entre las que se incluyen la anestesia epidural, la anestesia espinal, la anestesia del plexo braquial y el bloqueo nervioso periférico. Estas técnicas, aunque son similares en su objetivo principal -el alivio del dolor-, varían en su administración y áreas del cuerpo que se pueden anestesiarse. La elección del tipo de anestesia regional depende de varios factores, incluyendo la salud general

del paciente, la ubicación y el tipo de procedimiento quirúrgico, y el juicio clínico del anestesiólogo (2).

Tipos de Anestesia Regional

Anestesia epidural

La anestesia epidural es una técnica anestésica regional que implica la inyección de anestésicos locales en el espacio epidural de la columna vertebral. Se utiliza con frecuencia en procedimientos quirúrgicos abdominales, torácicos, obstétricos y algunos procedimientos de las extremidades inferiores (3). También se utiliza para el manejo del dolor agudo y crónico.

Durante el procedimiento, se coloca un catéter en el espacio epidural, permitiendo la administración continua o intermitente de anestésicos. Esto puede proporcionar un bloqueo anestésico más prolongado y permite ajustar el nivel y la duración del bloqueo anestésico según sea necesario.

La anestesia epidural es generalmente segura, pero como con cualquier procedimiento médico, existen riesgos asociados. Estos incluyen, pero no se limitan a, hipotensión, reacciones alérgicas, infección, sangrado y, raramente, daño neurológico (4).

Anestesia espinal

La anestesia espinal, también conocida como bloqueo subaracnoideo, es una técnica que implica la inyección de anestésicos locales directamente en el líquido cefalorraquídeo en el espacio subaracnoideo. Se utiliza comúnmente para procedimientos en las extremidades inferiores y el abdomen inferior, así como en la obstetricia, especialmente para el parto por cesárea (5).

A diferencia de la epidural, la anestesia espinal proporciona un bloqueo anestésico rápido y completo. Sin embargo, su duración es limitada por la vida media

del anestésico local utilizado y no se puede ajustar una vez que se ha administrado el anestésico.

Las complicaciones de la anestesia espinal pueden incluir cefalea post-punción dural, hipotensión, reacciones alérgicas y, en raras ocasiones, daño neurológico (6).

Técnicas de administración de la anestesia regional

Las técnicas de administración de la anestesia regional han evolucionado significativamente con los avances en la tecnología y el conocimiento médico. Las principales técnicas utilizadas en la práctica médica actual incluyen la inyección directa, el uso de catéteres continuos y las guías ecográficas.

Inyección directa: Este es el método más básico de administración de anestesia regional y a menudo se utiliza para bloqueos nerviosos periféricos simples (7).

El anestesiólogo utiliza conocimientos anatómicos para identificar la ubicación correcta para la inyección.

Catéteres continuos: Los catéteres continuos se utilizan comúnmente en técnicas de anestesia regional como la epidural y algunas formas de bloqueo nervioso periférico. Un catéter se coloca en el espacio epidural o cerca del nervio objetivo, lo que permite la administración continua o intermitente de anestésicos locales para un bloqueo más prolongado.

Guías ecográficas: La ecografía se ha convertido en una herramienta estándar en la anestesia regional para mejorar la precisión de la colocación de la aguja y el catéter, lo que a su vez puede aumentar la eficacia del bloqueo anestésico y reducir las complicaciones. La ecografía proporciona imágenes en tiempo real de las estructuras anatómicas, lo que permite al anestesiólogo

visualizar el camino de la aguja y la propagación del anestésico local (8).

Factores a considerar al seleccionar una técnica anestésica regional

Seleccionar la técnica de anestesia regional más adecuada es una decisión compleja que debe tener en cuenta diversos factores:

Salud general del paciente: El estado de salud general del paciente puede influir en la selección de la técnica anestésica regional. Por ejemplo, condiciones como coagulopatías, infecciones cutáneas en el sitio de la punción o enfermedades neurológicas pueden contraindicar ciertas técnicas (9).

Ubicación y tipo de cirugía: La técnica de anestesia regional seleccionada debe ser adecuada para el tipo y la ubicación de la cirugía. Por ejemplo, la anestesia

epidural o espinal puede ser más adecuada para procedimientos abdominales o de las extremidades inferiores, mientras que el bloqueo del plexo braquial puede ser la elección preferida para las cirugías de la extremidad superior.

Riesgo de complicaciones: La posibilidad de complicaciones también debe ser considerada al seleccionar la técnica de anestesia. Por ejemplo, en pacientes con riesgo de sangrado, puede ser preferible evitar técnicas que impliquen la colocación de un catéter.

Experiencia y habilidad del anestesiólogo: La elección de la técnica de anestesia regional también puede depender de la experiencia y habilidad del anestesiólogo. Las técnicas que requieren una mayor precisión y conocimiento anatómico, como el bloqueo del plexo braquial, pueden no ser adecuadas si el anestesiólogo no tiene experiencia en su realización (10).

Efectos secundarios y complicaciones de la anestesia regional

Aunque las técnicas de anestesia regional son generalmente seguras, como con cualquier procedimiento médico, existen riesgos de efectos secundarios y complicaciones.

Hipotensión: Uno de los efectos secundarios más comunes de la anestesia regional, especialmente la espinal y epidural, es la hipotensión. Este efecto secundario se produce cuando los anestésicos locales bloquean los nervios que controlan la contracción de los vasos sanguíneos, lo que puede causar una caída en la presión sanguínea (11).

Cefalea pospunción dural: Es una complicación que puede ocurrir después de la anestesia espinal, y en raras ocasiones después de una epidural. Se produce cuando la

aguja atraviesa las meninges (las membranas que rodean el sistema nervioso central) y causa una fuga de líquido cefalorraquídeo, lo que puede resultar en un dolor de cabeza severo.

Toxicidad sistémica de los anestésicos locales: Si el anestésico local entra en el sistema circulatorio, puede causar toxicidad sistémica. Esto puede resultar en síntomas como tinnitus, mareos, sabor metálico en la boca, y en casos graves, convulsiones y paro cardíaco.

Complicaciones neurológicas: Son extremadamente raras, pero pueden incluir lesiones nerviosas y, en raras ocasiones, parálisis. En la mayoría de los casos, las lesiones nerviosas son temporales.

Infección y hematoma: Aunque son raros, existen riesgos de infección en el sitio de inyección y formación

de hematoma, especialmente en pacientes con trastornos de la coagulación (12).

Avances recientes en anestesia regional

La anestesia regional ha experimentado numerosos avances en los últimos años, desde mejoras en las técnicas de administración hasta el desarrollo de nuevos anestésicos y tecnologías de seguimiento.

Uso de la ecografía: La ecografía se ha convertido en una herramienta indispensable en la anestesia regional. Permite visualizar las estructuras anatómicas en tiempo real y guiar la colocación precisa de las agujas y los catéteres, lo que mejora la eficacia del bloqueo anestésico y reduce el riesgo de complicaciones (13).

Nuevos anestésicos locales: Se han desarrollado nuevos anestésicos locales que ofrecen mejoras en términos de inicio de acción, duración y seguridad. Por ejemplo, la

ropivacaína y la levobupivacaína son menos cardiotoxicas que la bupivacaína, lo que aumenta su seguridad en el bloqueo de grandes plexos nerviosos.

Técnicas de catéter perineural continuo: Estas técnicas permiten la administración continua de anestésicos locales, proporcionando un bloqueo anestésico prolongado con la posibilidad de ajustar la dosis y la duración según sea necesario. Estas técnicas son particularmente útiles para el manejo del dolor postoperatorio.

Uso de adyuvantes: Los adyuvantes, como los opioides, la clonidina y la dexmedetomidina, se están utilizando cada vez más junto con los anestésicos locales para mejorar la calidad y la duración del bloqueo anestésico (14).

Conclusión

La anestesia regional es una valiosa herramienta en el arsenal del anestesiólogo. Con su capacidad para proporcionar analgesia efectiva con menos efectos secundarios sistémicos que la anestesia general, tiene aplicaciones en una amplia gama de procedimientos quirúrgicos y es esencial en el manejo del dolor agudo postoperatorio.

Bibliografía

1. Brown DL. Regional Anesthesia and Analgesia. In: Miller's Anesthesia, 8th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2015.
2. Neal JM, Barrington MJ, Fettiplace MR, et al. The Second ASRA Practice Advisory on Neurologic Complications Associated With Regional Anesthesia and Pain Medicine. *Reg Anesth Pain Med.* 2015;40(5):401-430.
3. Cook TM, Counsell D, Wildsmith JA. Major complications of central neuraxial block: report on the Third National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists. *Br J Anaesth.* 2009;102(2):179-190.

4. Hermanides J, Hollmann MW, Stevens MF, Lirk P. Failed epidural: causes and management. *Br J Anaesth.* 2012;109(2):144-154.
5. Beilin Y, Halpern S. Epidural Analgesia for Labor: Continuous Infusion Versus Patient-Controlled Epidural Analgesia. *Anesth Analg.* 2018;126(2):634-638.
6. Horlocker TT. Complications of spinal and epidural anesthesia. *Anesthesiol Clin North America.* 2000;18(2):461-85.
7. Tsui BC, Tsui J. Less is more: minimal interventions in regional anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2017;30(5):598-604.
8. Ilfeld BM. Continuous Peripheral Nerve Blocks: An Update of the Published Evidence and Comparison With Novel, Alternative Analgesic Modalities. *Anesth Analg.* 2017;124(1):308-335.
9. Horlocker TT. Regional anaesthesia in the patient receiving antithrombotic and antiplatelet therapy. *Br J Anaesth.* 2011;107 Suppl 1:i96-106.
10. Marhofer P, Harrop-Griffiths W, Willschke H, Kirchmair L. Fifteen years of ultrasound guidance in regional anaesthesia: Part 2—Recent developments in block techniques. *Br J Anaesth.* 2010;104(6):673-683.

11. Carpenter RL, Caplan RA, Brown DL, Stephenson C, Wu R. Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia. *Anesthesiology*. 1992;76(6):906-916.
12. Turnbull DK, Shepherd DB. Post-dural puncture headache: pathogenesis, prevention and treatment. *Br J Anaesth*. 2003;91(5):718-729.
13. Capdevila X, Pirat P, Bringuier S, et al. Continuous peripheral nerve blocks in hospital wards after orthopedic surgery: a multicenter prospective analysis of the quality of postoperative analgesia and complications in 1,416 patients. *Anesthesiology*. 2005;103(5):1035-1045.
14. Brummett CM, Norat MA, Palmisano JM, Lydic R. Perineural administration of dexmedetomidine in combination with bupivacaine enhances sensory and motor blockade in sciatic nerve block without inducing neurotoxicity in rat. *Anesthesiology*. 2008;109(3):502-511.

Anestesia Obstétrica

Miguel Cárdenas Alvear

Médico Anestesiólogo por la Universidad Central
del Ecuador

Docencia Universitaria UNACH

Introducción y Consideraciones Especiales:

La anestesia obstétrica desempeña un papel crucial en el cuidado de las pacientes embarazadas durante el parto y cesárea. Es fundamental garantizar un procedimiento anestésico seguro y eficaz, teniendo en cuenta las particularidades y desafíos únicos que presenta este grupo de pacientes.

La salud y bienestar tanto de la madre como del feto son prioridades en el manejo anestésico obstétrico. Por ello, se requiere una evaluación preoperatoria exhaustiva para identificar cualquier condición médica preexistente y evaluar el riesgo anestésico. La elección del tipo de anestesia apropiada, ya sea general o regional, se basa en la situación clínica individual y las preferencias de la paciente. (1)

El manejo de la anestesia en un parto vaginal y una cesárea difiere en varios aspectos, y es esencial adaptar las técnicas anestésicas a cada procedimiento. Durante el parto vaginal, se busca proporcionar analgesia efectiva para el alivio del dolor, mientras que en la cesárea, se

enfoca en el control del dolor y la estabilidad hemodinámica.

Considerando las implicaciones éticas y la toma de decisiones compartidas, se asegura el consentimiento informado de la paciente antes del procedimiento anestésico. Además, se enfatiza la importancia de la comunicación efectiva y la colaboración interdisciplinaria entre el equipo de anestesia, obstetricia y enfermería para lograr resultados exitosos.

En este capítulo, se explorarán los aspectos clave del manejo de anestesia obstétrica, abordando los desafíos y oportunidades para brindar una atención óptima y segura a las pacientes embarazadas durante el parto y cesárea. El objetivo primordial es garantizar un proceso anestésico que proteja la salud y bienestar de la madre y el bebé, al tiempo que se optimicen los resultados obstétricos y anestésicos.(2)

Tipos de Anestesia Obstétrica:

Los tipos de anestesia obstétrica son aquellos procedimientos anestésicos específicos que se utilizan durante el parto y la cesárea para proporcionar alivio del dolor y un ambiente seguro tanto para la madre como para el bebé. Los principales tipos de anestesia obstétrica son los siguientes:

Anestesia General:

Es un tipo de anestesia que se administra a través de medicamentos inhalados o intravenosos para inducir pérdida de la conciencia y bloquear la percepción del dolor en todo el cuerpo. La anestesia general se puede utilizar en situaciones de emergencia o en casos en los que la anestesia regional no sea factible o segura.(3)

Anestesia Regional:

La anestesia regional implica la administración de medicamentos anestésicos cerca de los nervios específicos que transmiten las señales del dolor. Los dos tipos principales de anestesia regional utilizados en obstetricia son:

Anestesia Epidural:

Se administra mediante una aguja fina en el espacio epidural que rodea la médula espinal. Proporciona un bloqueo del dolor efectivo en el área abdominal y pélvica, permitiendo a la paciente estar consciente durante el parto.

Anestesia Raquídea (Subaracnoidea):

Se administra a través de una aguja en el espacio subaracnoideo de la médula espinal, lo que resulta en un bloqueo rápido y completo del dolor. (4)

Analgesia Controlada por la Paciente (PCA):

La PCA es un método de analgesia donde la paciente puede administrarse pequeñas dosis de analgésicos a través de un dispositivo controlado por ella misma.

Cada tipo de anestesia obstétrica tiene sus ventajas y consideraciones específicas, y la elección dependerá de factores como el tipo de procedimiento, las preferencias de la paciente y las condiciones clínicas. El objetivo principal de la anestesia obstétrica es proporcionar un manejo seguro y efectivo del dolor, garantizando una

experiencia positiva para la madre y el bebé durante el parto o la cesárea.(5)

Procedimientos Anestésicos:

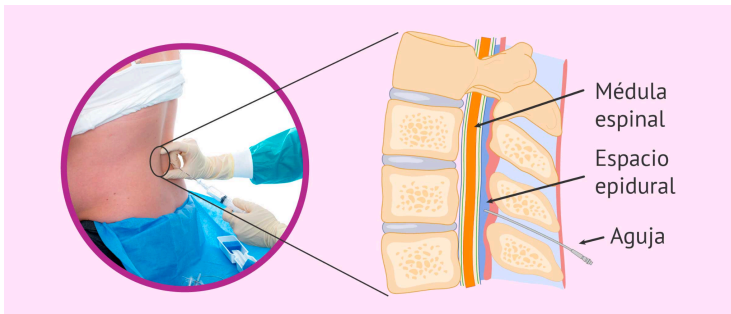
Los procedimientos anestésicos en el parto vaginal tienen como objetivo proporcionar analgesia efectiva para aliviar el dolor de las contracciones uterinas y mejorar la comodidad de la paciente durante el proceso de parto. Los principales procedimientos anestésicos utilizados en el parto vaginal son los siguientes:

La anestesia epidural es uno de los métodos más comunes para el manejo del dolor durante el parto vaginal. Consiste en la administración de anestésicos locales y/o opioides a través de una aguja fina en el espacio epidural que rodea la médula espinal. Este bloqueo anestésico proporciona un alivio del dolor efectivo en el área abdominal y pélvica, permitiendo a la paciente mantenerse consciente y participativa durante el parto.

Procedimiento:

- La paciente se coloca en una posición sentada o acostada de lado con la espalda arqueada.
- Se realiza una asepsia y antisepsia adecuada en la piel de la espalda.
- Se inserta una aguja en el espacio epidural y se avanza cuidadosamente hasta alcanzar el lugar deseado.
- Se inyecta una pequeña dosis de anestésico local para bloquear los nervios y proporcionar analgesia.
- Se puede colocar un catéter en el espacio epidural para administrar dosis adicionales de medicamento si es necesario durante el trabajo de parto.(6)

Img 1



La PCA es otra opción para el alivio del dolor en el parto vaginal. En este método, la paciente tiene la capacidad de administrarse pequeñas dosis de analgésicos mediante un dispositivo controlado por ella misma. La PCA suele utilizarse en combinación con la anestesia epidural para mantener un control óptimo del dolor.

Procedimiento:

- Se coloca un dispositivo de PCA que contiene analgésicos, como opioides, que están conectados a un sistema de control seguro.
- La paciente tiene un botón que puede presionar para recibir una dosis preprogramada de medicamento cuando siente dolor.
- La dosis y la frecuencia de la administración están controladas y limitadas para evitar una sobredosificación.

Es importante que la paciente esté informada sobre las opciones de analgesia disponibles y colabore con el equipo médico para elegir el método más adecuado para su situación. La anestesia epidural y la PCA

proporcionan un alivio del dolor efectivo, lo que permite a la paciente disfrutar de un parto más cómodo y menos doloroso.(7)

Los procedimientos anestésicos en una cesárea tienen como objetivo proporcionar anestesia adecuada y control del dolor durante la cirugía, garantizando la seguridad de la madre y el bebé. Los principales procedimientos anestésicos utilizados en una cesárea son los siguientes:

La anestesia raquídea es el método más comúnmente utilizado para la cesárea debido a su rápido inicio y bloqueo anestésico completo. Se administra una sola inyección de anestésico local directamente en el espacio subaracnoideo de la médula espinal, lo que bloquea temporalmente la transmisión de señales nerviosas y proporciona insensibilidad en el área abdominal y pélvica.

Procedimiento:

- La paciente se coloca en una posición inclinada hacia un lado o sentada para permitir el acceso a la columna vertebral.

- Se realiza una asepsia y antisepsia adecuada en la piel de la espalda.
- Con una aguja fina, se inserta en el espacio subaracnoideo y se inyecta una pequeña cantidad de anestésico local.
- La anestesia se instala rápidamente, y la paciente sentirá entumecimiento en la parte inferior del cuerpo en pocos minutos.

En algunas ocasiones, se puede utilizar la anestesia epidural en lugar de la raquídea para la cesárea. En este caso, se administra anestésico local y/o opioides a través de un catéter en el espacio epidural, proporcionando una anestesia más prolongada.(8)

Procedimiento:

- El proceso para colocar el catéter en el espacio epidural es similar al descrito en el procedimiento de anestesia epidural para el parto vaginal.
- La diferencia es que se inyecta una mayor cantidad de anestésico para lograr un bloqueo más extenso y prolongado, adecuado para la cesárea.

En situaciones excepcionales o de emergencia, puede ser necesario utilizar la anestesia general para la cesárea. En este caso, se administra una combinación de medicamentos por vía intravenosa o inhalada para inducir la pérdida de conciencia y mantener a la paciente inconsciente durante toda la cirugía.

El tipo de anestesia utilizado en una cesárea dependerá de varios factores, como la condición médica de la paciente, las preferencias del equipo médico y las condiciones específicas de la cirugía. Es fundamental que la paciente esté bien informada sobre las opciones disponibles y colabore con el equipo de anestesia para garantizar una experiencia segura y cómoda durante la cesárea.

Cuidados Intraoperatorios y Monitorización:

Son aspectos fundamentales durante cualquier procedimiento anestésico, incluyendo aquellos realizados durante el parto o la cesárea. Durante estos procedimientos, se llevan a cabo diversas medidas para garantizar la seguridad y el bienestar de la madre y el

bebé. A continuación, se describen los principales cuidados intraoperatorios y la monitorización durante la anestesia obstétrica:

Monitorización Hemodinámica:

Se realiza una vigilancia continua de los signos vitales, incluyendo la presión arterial, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno, para evaluar la estabilidad cardiovascular de la paciente durante todo el procedimiento. La monitorización hemodinámica permite detectar cualquier alteración y tomar acciones inmediatas en caso de cambios significativos.

Monitorización Respiratoria:

Se realiza un seguimiento de los parámetros respiratorios, como la frecuencia respiratoria y los niveles de dióxido de carbono exhalado, para asegurar una adecuada ventilación pulmonar y prevenir la hipoxia.

Electrocardiograma (ECG):

La monitorización continua del ECG permite evaluar el ritmo cardíaco y detectar cualquier arritmia o alteración del ritmo durante la anestesia.

Monitorización Neuromuscular:

En cirugías que requieren relajación muscular, se utiliza la monitorización neuromuscular para evaluar el bloqueo neuromuscular y asegurar que sea adecuado y reversible.(9)

Monitorización Fetal:

Durante la anestesia obstétrica, se realiza la monitorización fetal continua para evaluar la frecuencia cardíaca del bebé y asegurar su bienestar. Esto puede incluir la monitorización electrónica del corazón fetal y/o la palpación abdominal para evaluar las contracciones uterinas.

Mantenimiento de la Vía Aérea:

Se garantiza una adecuada vía aérea para asegurar la ventilación y oxigenación de la paciente durante toda la

cirugía. En el caso de anestesia general, se realiza la intubación endotraqueal para mantener la vía aérea permeable.

Control del Dolor y Sedación:

Se administra la anestesia de manera continua o intermitente según el tipo de procedimiento y las necesidades de la paciente. El control del dolor es esencial para garantizar la comodidad de la paciente durante el procedimiento.

Prevención y Manejo de Complicaciones:

Se toman medidas preventivas para evitar complicaciones anestésicas y quirúrgicas. El equipo médico está preparado para identificar y manejar rápidamente cualquier evento adverso que pueda surgir durante el procedimiento.

La monitorización y cuidados intraoperatorios son llevados a cabo por el equipo de anestesia de manera constante y cercana para asegurar una anestesia segura y efectiva, permitiendo que el parto o la cesárea se realice de manera óptima para la madre y el bebé.(10)

Bibliografía

1. Fernandes AL, Mendonça M, Costa D, Freitas SC, Pereira SM. Anestesia en una parturienta con mastocitosis sistémica. Rev Esp Anesthesiol Reanim (Ed. Eng). 2022 junio-julio;69(6):368-371.
2. Guasch E, Brogly N, Manrique S. Recomendaciones prácticas en la paciente obstétrica con infección por COVID-19. Rev Esp Anesthesiol Reanim (Ed. Eng). 2020 octubre;67(8):438-445.
3. Fernandes AL, Mendonça M, Costa D, Freitas SC, Pereira S. Consideraciones anestésicas en una mujer trabajadora con mastocitosis sistémica. Rev Esp Anesthesiol Reanim (Ed. Eng). 18 de junio de 2021: S0034-9356(1)00073-6.
4. Ferreira C, Macedo AL, Almeida V. Síndrome de Horner e parestesia do território do nervo trigêmeo secundário a analgesia peridural para trabalho de parto. Braz J Anesthesiol. 2018 Sep-Oct;68(5):528-530.
5. Fors M, Falcon K, Brandão T, Vaca A, Cañadas S, Viada González CE. Confiabilidad y Dimensionalidad de EPREVO ("Experiencias de Parto Relacionadas a Violencia Obstétrica"): Desarrollo de un Nuevo Instrumento, Ecuador. Int J Salud de la Mujer. 16 de junio de 2021; 9: 569-577.
6. Quattrocchi P. Observatorio de Violencia Obstétrica: Aportes de Argentina al Debate Internacional. Med Anthropol. 2019 noviembre-diciembre;38(8):762-776.

7. Presado MH, Cardoso M, Marques MFM, Baixinho CL. Análisis de biomecánica de estudiantes en videos de práctica de simulación de parto. Rev Esc Enferm USP. 2019 2 de diciembre; 53: e03507.
8. Narchi NZ, Venâncio KCMP, Ferreira FM, Vieira JR. La planificación individual del parto como estrategia de enseñanza-aprendizaje de buenas prácticas en la atención obstétrica. Rev Esc Enferm USP. 5 de septiembre de 2019; 3: e03518.
9. Ferreira C, Macedo AL, Almeida V. Síndrome de Horner e parestesia do território do nervo trigêmeo secundário a analgesia peridural para trabalho de parto. Braz J Anesthesiol. 2018 Sep-Oct;68(5):528-530.
10. Weiss MA, Sochio Junior LD, Bliacheriene F, Murphy C, Chinappa V, Carmona MJ, Margarido CB. O que a internet ensina à paciente obstétrica sobre uma analgesia de parto? [¿Qué le enseña Internet a la paciente obstétrica sobre la analgesia del parto?]. Braz J Anesthesiol. 2018 mayo-junio;68(3):254-259.

Manejo de la Vía Aérea Difícil

Dayana Michelle Pumisacho Gualoto

Médico Cirujano por la Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

Médico Asistencial - EMI Ecuador

Introducción:

El manejo de la vía aérea difícil es un aspecto crítico en la práctica de la anestesiología y cuidados intensivos. La vía aérea es la puerta de entrada para la ventilación y oxigenación del paciente, y su manejo adecuado es fundamental para asegurar una adecuada oxigenación y prevenir complicaciones potencialmente graves.

El término "vía aérea difícil" se refiere a situaciones en las cuales se dificulta el acceso o mantenimiento de una vía aérea permeable durante la ventilación del paciente. Esto puede ocurrir debido a diversas razones, como anatomía anormal, obstrucción de la vía aérea, trauma, o problemas en el control neuromuscular.

El abordaje de la vía aérea difícil requiere habilidades técnicas, conocimiento anatómico y una adecuada toma de decisiones. En este capítulo, se revisarán las diferentes técnicas y estrategias para el manejo de la vía aérea difícil, así como las complicaciones que pueden surgir y las medidas de prevención. (1)

Anatomía y Fisiología de la Vía Aérea :

La vía aérea es un sistema complejo que permite el paso del aire desde el exterior hasta los pulmones y desempeña un papel vital en el proceso de respiración y oxigenación del cuerpo. Comprender su anatomía y fisiología es esencial para el manejo adecuado de la vía aérea en diversas situaciones clínicas, especialmente en el contexto de la anestesia y la vía aérea difícil.

Anatomía:

La vía aérea está compuesta por diferentes estructuras que incluyen:

- Nariz y boca: Son las entradas principales de la vía aérea. La nariz tiene la función de calentar, humidificar y filtrar el aire inspirado.
- Faringe: Es una estructura común a la vía aérea y al sistema digestivo. Se subdivide en nasofaringe, orofaringe y laringofaringe.
- Laringe: Es una estructura ubicada en la parte anterior del cuello, justo debajo de la epiglotis. Contiene las cuerdas vocales y actúa como una válvula para regular el flujo de aire y evitar que

alimentos o líquidos ingresen a las vías respiratorias durante la deglución.

- **Tráquea:** Es un tubo rígido que conecta la laringe con los bronquios. Está formada por anillos de cartílago que le dan soporte y evitan el colapso de la vía aérea.
- **Bronquios:** Son conductos que se ramifican desde la tráquea y llevan el aire a los pulmones. Se dividen en bronquios principales, bronquios lobares y bronquios segmentarios.
- **Bronquiolos:** Son conductos más pequeños que se ramifican a partir de los bronquios y se dividen en bronquiolos terminales y respiratorios. Finalmente, los bronquiolos respiratorios conducen el aire a los alvéolos pulmonares.(2)



Revista Médica Clínica Las Condes. 2011;22:270-9

Fisiología:

El proceso de respiración se inicia con la inhalación de aire a través de la nariz o boca. El aire luego pasa por la faringe, la laringe y la tráquea hasta llegar a los bronquios y bronquiolos, donde se realiza el intercambio gaseoso en los alvéolos pulmonares.

Durante la inspiración, los músculos intercostales y el diafragma se contraen, expandiendo el tórax y permitiendo que los pulmones se llenen de aire. En la espiración, los músculos se relajan y los pulmones se contraen, expulsando el aire rico en dióxido de carbono.

La vía aérea también está regulada por reflejos protectores, como la tos y el reflejo nauseoso, que ayudan a proteger las vías respiratorias de la aspiración de líquidos o cuerpos extraños.

En resumen, la vía aérea es un sistema complejo que permite la respiración y la oxigenación del cuerpo. Su correcto funcionamiento es esencial para mantener la homeostasis y la salud del organismo. El conocimiento detallado de su anatomía y fisiología es crucial para el manejo adecuado de la vía aérea en diversas situaciones médicas y quirúrgicas.(3)

Evaluación y Clasificación de la Vía Aérea Difícil:

La evaluación y clasificación de la vía aérea difícil es esencial para identificar pacientes que pueden presentar desafíos en el manejo de la vía aérea durante procedimientos médicos o quirúrgicos. La vía aérea difícil se define como la dificultad en el acceso y manejo de la vía aérea durante la intubación endotraqueal o la ventilación. A continuación, se describen los criterios y clasificaciones utilizadas para evaluar y categorizar la vía aérea difícil:

- **Evaluación clínica:** La evaluación inicial del paciente debe incluir una revisión detallada de su historia médica y anestésica, así como una valoración física exhaustiva. Es importante buscar signos y síntomas que puedan indicar una vía aérea difícil, como obesidad, movilidad reducida de la columna cervical, retrognatia (mentón retraído), lesiones maxilofaciales o anormalidades en la estructura de la vía aérea.
- **Mallampati:** Es una clasificación que utiliza la visualización de la cavidad oral y la faringe para estimar el grado de accesibilidad de la vía aérea. Se clasifica en cuatro grados:
 - Mallampati I: El paladar blando, el úvula, la amígdala y las pilares palatinos son visibles.
 - Mallampati II: El paladar blando, la úvula y parte de las amígdalas son visibles.
 - Mallampati III: Solo el paladar blando y la base de la úvula son visibles.
 - Mallampati IV: Solo el paladar duro es visible.

- **Índice de Cormack-Lehane:** Es una clasificación de la visualización de las cuerdas vocales durante la intubación directa. Se clasifica en cuatro grados:
 - Grado I: Se visualizan las cuerdas vocales completas.
 - Grado II: Se visualizan solo las cuerdas vocales posteriores.
 - Grado III: Se visualiza solo la epiglotis.
 - Grado IV: No se visualiza ninguna estructura de la vía aérea.
- **Grado de movilidad cervical:** La movilidad reducida del cuello puede dificultar la alineación de la vía aérea durante la intubación.
- **Grado de retrognatia:** La posición retruida del mentón puede hacer que la visualización y el acceso a la vía aérea sean más difíciles.
- **Índice de Wilson:** Este índice utiliza la distancia entre el ángulo de la mandíbula y el esternón para predecir la vía aérea difícil.
- **Clasificación de Samsoon y Young:** Esta clasificación utiliza el grado de movilidad del

cuello, el grado de apertura de la boca y el grado de protrusión de la mandíbula para categorizar la vía aérea difícil en cuatro clases.

Una evaluación completa de estos criterios permitirá clasificar la vía aérea difícil y preparar al equipo médico para tomar medidas adecuadas para asegurar una intubación segura y efectiva. Es importante tener en cuenta que la evaluación debe realizarse de manera rápida y precisa, ya que una vía aérea difícil puede tener implicaciones graves para la oxigenación y ventilación del paciente.(4)

Técnicas de manejo inicial:

El manejo inicial de una vía aérea difícil requiere una planificación cuidadosa y el uso de técnicas apropiadas para asegurar una oxigenación adecuada y minimizar los riesgos asociados. Algunas de las técnicas de manejo inicial incluyen:

1. **Oxigenoterapia suplementaria:** Proporcionar oxígeno suplementario mediante una cánula nasal o una mascarilla facial puede mejorar la

saturación de oxígeno en pacientes con dificultad respiratoria.

2. **Maniobras para abrir la vía aérea:** Si el paciente está consciente y responde, se pueden utilizar maniobras como la elevación de la barbilla y la inclinación de la cabeza hacia atrás para abrir la vía aérea y facilitar la ventilación.
3. **Ventilación con bolsa y mascarilla:** Si es necesario, se puede utilizar una bolsa y mascarilla para proporcionar ventilación manual al paciente. Esto puede ser especialmente útil en situaciones de emergencia cuando la intubación no es posible de inmediato.
4. **Laringoscopia y manejo de la vía aérea avanzado:** Si la evaluación inicial sugiere una vía aérea difícil, se debe preparar el equipo y el equipo necesario para realizar una laringoscopia e intubación endotraqueal. El uso de dispositivos como videolaringoscopios y dispositivos supraglóticos puede facilitar la visualización de las cuerdas vocales y mejorar las tasas de éxito de la intubación.

5. **Considerar el uso de técnicas de intubación alternativas:** En algunos casos, la intubación estándar puede ser difícil o imposible de realizar. En estos casos, se pueden considerar técnicas alternativas, como la intubación fibroscópica o la intubación retrograda, para asegurar una vía aérea segura.
6. **Asistencia de un especialista en vía aérea:** Si se prevé que la intubación será difícil, se debe buscar la asistencia de un especialista en vía aérea, como un anestesiólogo o un médico de cuidados críticos con experiencia en manejo de vías aéreas difíciles.
7. **Monitoreo continuo:** Es importante monitorear continuamente la saturación de oxígeno, la frecuencia respiratoria y otras señales vitales para evaluar la eficacia del manejo y garantizar una adecuada oxigenación y ventilación del paciente.

Es fundamental que el personal médico y de enfermería estén capacitados y preparados para manejar vías aéreas difíciles y tengan acceso a los equipos y recursos

necesarios para hacer frente a estas situaciones de manera segura y efectiva. El manejo inicial adecuado puede marcar la diferencia en la evolución y el pronóstico del paciente.(5)

Técnicas avanzadas de manejo:

Las técnicas avanzadas de manejo de la vía aérea difícil son opciones adicionales que pueden ser empleadas cuando las maniobras y técnicas convencionales no logran establecer una vía aérea adecuada. Estas técnicas requieren habilidades y entrenamiento específico

- **Intubación fibroscópica:** Se utiliza un fibroscopio flexible para visualizar las cuerdas vocales y guiar la colocación del tubo endotraqueal. Esta técnica es especialmente útil en casos de dificultad anatómica o cervical que dificultan la laringoscopia directa.
- **Intubación retrograda:** Consiste en insertar un tubo endotraqueal a través de la vía aérea superior (nariz o boca) hasta la faringe y luego guiar su avance hacia abajo mediante el uso de un dilatador o guía. Esta técnica es útil en

situaciones donde la vía aérea alta es más accesible que la vía aérea baja.

- **Dispositivos supraglóticos avanzados:** Los dispositivos supraglóticos avanzados, como el tubo laríngeo de doble luz o el tubo laríngeo esofágico, se utilizan para asegurar una vía aérea estable y efectiva en situaciones donde la intubación traqueal es difícil o no está indicada.
- **Uso de videolaringoscopios:** Los videolaringoscopios proporcionan una visualización directa de las cuerdas vocales y la vía aérea, lo que facilita la intubación en casos de vías aéreas difíciles.
- **Técnicas de intubación a ciegas:** Se utilizan en situaciones donde la visualización directa de las cuerdas vocales es imposible. Estas técnicas, como la intubación mediante el método de Bonfils o el método de retrogrado de intubación, requieren un alto grado de habilidad y entrenamiento.

La elección de la técnica adecuada dependerá de la situación clínica y la anatomía del paciente, siempre priorizando la seguridad y el bienestar del paciente.(6)

Situaciones especiales:

En el manejo de la vía aérea difícil, existen situaciones especiales que requieren enfoques específicos y consideraciones adicionales. Algunas de estas situaciones incluyen:

- **Pacientes pediátricos:** El manejo de la vía aérea en niños y lactantes puede presentar desafíos únicos debido a las diferencias anatómicas y fisiológicas. Se debe tener especial cuidado al seleccionar el tamaño y tipo de dispositivos de vía aérea, y es fundamental contar con personal experimentado en pediatría.
- **Embarazadas:** Durante el embarazo, los cambios fisiológicos y anatómicos pueden afectar la vía aérea y la intubación. Se debe tener en cuenta el aumento del tamaño del útero y el riesgo de regurgitación gástrica, lo que puede requerir técnicas de manejo específicas.

- **Pacientes obesos:** Los pacientes obesos pueden tener dificultades en el acceso a la vía aérea debido a la obstrucción del tejido adiposo. Se deben emplear técnicas que permitan una adecuada visualización y acceso a las cuerdas vocales.
- **Trauma facial o cervical:** En pacientes con lesiones faciales o cervicales, la manipulación de la vía aérea puede ser complicada y riesgosa. Es importante realizar una evaluación exhaustiva y considerar cuidadosamente las opciones de manejo.
- **Lesiones maxilofaciales:** Las fracturas o lesiones en la región maxilofacial pueden alterar la anatomía de la vía aérea y dificultar la intubación convencional. Se deben emplear técnicas apropiadas para mantener una vía aérea segura.
- **Pacientes con tumores o masas en la vía aérea:** La presencia de tumores u obstrucciones en la vía aérea puede requerir un manejo especializado para asegurar un flujo de aire adecuado.

En cada una de estas situaciones, es crucial realizar una evaluación minuciosa del paciente y adaptar el plan de manejo de la vía aérea en función de las características y necesidades específicas del paciente. (7)

Complicaciones y Prevención:

Las complicaciones asociadas al manejo de la vía aérea difícil pueden tener consecuencias graves para el paciente. Algunas de las complicaciones más comunes incluyen:

1. **Lesiones traqueales y esofágicas:** Durante la intubación o el uso de dispositivos de vía aérea, pueden ocurrir lesiones en las estructuras cercanas, como la tráquea o el esófago, lo que puede llevar a hemorragias, perforaciones o fístulas.
2. **Daño dental o facial:** La manipulación de la vía aérea puede causar daño a los dientes o tejidos faciales, especialmente en pacientes con mal estado dental o anatomía facial anormal.
3. **Desaturación de oxígeno:** Si no se maneja adecuadamente, la vía aérea difícil puede resultar

en una disminución de la saturación de oxígeno en la sangre, lo que puede llevar a hipoxia y daño orgánico.

4. **Aspiración de contenido gástrico:** En casos de regurgitación gástrica, puede haber aspiración de contenido gástrico hacia los pulmones, lo que aumenta el riesgo de neumonía por aspiración.
5. **Fracturas o dislocaciones:** Durante las maniobras para el manejo de la vía aérea, especialmente en situaciones de trauma, puede haber riesgo de fracturas o dislocaciones de estructuras cervicales.
6. **Dificultad en la ventilación:** Si la vía aérea no está adecuadamente manejada, puede haber dificultades en la ventilación del paciente, lo que resulta en hipoventilación o hiperventilación.

La prevención de complicaciones en el manejo de la vía aérea difícil es fundamental y se logra a través de la adopción de medidas y estrategias adecuadas, como:

- Evaluación exhaustiva del paciente antes de la intubación o manejo de la vía aérea para

identificar posibles factores de riesgo o dificultad.

- Uso de herramientas y dispositivos adecuados para el manejo de la vía aérea, como videolaringoscopios o dispositivos supraglóticos.
- Realizar entrenamiento y simulaciones para el personal de salud que manejará la vía aérea, con el fin de mejorar sus habilidades y confianza.
- Comunicación efectiva y trabajo en equipo entre los profesionales de la salud involucrados en el manejo de la vía aérea.
- Monitorización continua del paciente durante y después del manejo de la vía aérea para detectar rápidamente cualquier complicación y tomar acciones correctivas.

La prevención de complicaciones y el manejo seguro de la vía aérea difícil son fundamentales para garantizar la seguridad y bienestar de los pacientes, especialmente en situaciones críticas o de emergencia.(8)

Conclusiones y Recomendaciones:

En conclusión, el manejo de la vía aérea difícil es una habilidad esencial para los profesionales de la salud, especialmente para los anestesiólogos y otros especialistas que se enfrentan a situaciones críticas en el quirófano y en la atención de emergencias. La vía aérea difícil puede presentarse en pacientes de todas las edades y en diversas condiciones clínicas, lo que hace que su manejo sea un desafío constante.(9)

Para abordar adecuadamente la vía aérea difícil, es fundamental contar con una sólida comprensión de la anatomía y fisiología de la vía aérea, así como de los factores de riesgo que pueden predisponer a una vía aérea difícil. La evaluación y clasificación adecuadas de la vía aérea son cruciales para seleccionar la técnica de manejo más adecuada y garantizar la seguridad del paciente. Es importante estar preparados para enfrentar situaciones inesperadas y contar con un plan de manejo bien definido. El uso de técnicas avanzadas y dispositivos de vía aérea puede ser necesario en ciertos

casos, y los profesionales de la salud deben estar capacitados en su utilización.

Las complicaciones asociadas con la vía aérea difícil pueden ser graves y potencialmente mortales, por lo que es esencial adoptar medidas preventivas y tener en cuenta las recomendaciones establecidas en las guías de manejo y en la literatura científica.

En resumen, el manejo de la vía aérea difícil requiere de un enfoque multidisciplinario, habilidades técnicas sólidas y una preparación adecuada para enfrentar situaciones críticas. Es fundamental seguir actualizándose y capacitándose en esta área para garantizar la seguridad y el bienestar de los pacientes.(10)

Bibliografía

1. García-Orellana M, Valero R, Fàbregas N, de Riva N. ¿La presión arterial "normal" es "óptima" en todos los pacientes? *Rev Esp Anestesiol Reanim* (Ed. Eng). 2020 febrero;67(2):53-54.
2. Aguilar G, Tamayo G, Varela M, Maseda E; en nombre del Grupo de Trabajo de Infección Perioperatoria de la COVID-19: Es el momento de estar más unidos que nunca.

- Rev Esp Anesthesiol Reanim (Ed. Eng). 2020 mayo;67(5):225-226.
3. De Barros GAM, Kraychete DC, Lineburger EB, Módolo NSP. Anestesiología y medicina del dolor. Braz J Anesthesiol. 2022 septiembre-octubre;72(5):549-552.
 4. errando C, Colomina MJ, Errando CL, Llau JV. Anestesiología y los Anestesiólogos en COVID-19. Rev Esp Anesthesiol Reanim (Ed. Eng). 2020 junio-julio;67(6):289-291.
 5. Eizaga Rebollar R, García Palacios MV, Morales Guerrero J, Torres Morera LM. Anestesia de baja neurotoxicidad. Rev Esp Anesthesiol Reanim (Ed. Eng). Mayo 2018;65(5):299-300.
 6. Pérez Muñoz AM, Duarte Sánchez FJ. Catéter intravascular Swan-Ganz. Rev Esp Anesthesiol Reanim (Ed. Eng). 2022 marzo;69(3):192-193.
 7. Módolo NSP, Barros GAM. Magnesio: el ion subestimado. Braz J Anesthesiol. 2021 septiembre-octubre;71(5):477-479.
 8. Govêia CS, Miranda DB, Oliveira LVB, Praxedes FB, Moreira LG, Guimarães GMN. La dexmedetomidina reduce la disfunción cognitiva y conductual postoperatoria en adultos sometidos a anestesia general para cirugía no cardíaca: metanálisis de ensayos clínicos aleatorizados. Braz J Anesthesiol. 2021 julio-agosto;71(4):413-420.
 9. Colomina MJ. Anestesiología: Género y liderazgo. Rev Esp Anesthesiol Reanim (Ed. Eng). 2020 agosto-septiembre;67(7):364-366.

10. Barros GAM, Duval Neto GF. Trastorno por uso de sustancias (TUS) entre anestesiólogos. *Braz J Anesthesiol.* 2021 julio-agosto;71(4):315-316.

Farmacología en Anestesiología y Analgesia

Jerry Ann Gavilanes Navarrete

Médica por la Universidad de Guayaquil

Médico General en Ministerio de Salud Pública en

Hospital General Monte Sinaí

1. Farmacología de los anestésicos generales:

1.1. Agentes intravenosos:

Los agentes intravenosos son ampliamente utilizados en la inducción y el mantenimiento de la anestesia general. Algunos de los agentes intravenosos más comunes incluyen:

1.1.1. Propofol: Es un agente anestésico de acción rápida y corta duración. Produce sedación, hipnosis y amnesia. Su uso se asocia con una recuperación rápida y efectos antieméticos.(1) Sin embargo, puede causar depresión respiratoria y disminución de la presión arterial, por lo que se debe tener cuidado al administrarlo en pacientes con hipovolemia o disfunción cardíaca.(2)

1.1.2. Etomidato: Es un agente anestésico de acción rápida utilizado principalmente para la inducción de la anestesia.(3) Tiene propiedades hipnóticas y sedantes, pero tiene un menor efecto depresor respiratorio en comparación con otros agentes. Sin embargo, su uso puede estar limitado en pacientes con disfunción

suprarrenal, ya que puede inhibir la síntesis de esteroides adrenales.(4)

1.1.3. Barbitúricos: Los barbitúricos, como el tiopental y el metohexital, se utilizan principalmente para la inducción de la anestesia. Tienen propiedades hipnóticas y anticonvulsivas. Sin embargo, su uso se ha reducido debido a la aparición de agentes más seguros y efectivos. Los barbitúricos pueden causar depresión respiratoria, disminución de la presión arterial y supresión de la función hepática.(5)

1.2. Gases anestésicos:

Los gases anestésicos son inhalados y se utilizan para el mantenimiento de la anestesia general. Algunos de los gases anestésicos más utilizados incluyen:

1.2.1. Desflurano: Es un gas anestésico de rápida acción y eliminación, lo que permite un control preciso de la profundidad anestésica. Tiene un olor irritante y puede causar excitación y tos durante la inducción.(6) Se utiliza

principalmente en combinación con agentes intravenosos.

1.2.2. Sevoflurano: Es un gas anestésico de acción rápida y agradable olor, lo que lo hace adecuado para la inducción y el mantenimiento de la anestesia en pacientes pediátricos.(7) Tiene un bajo potencial de irritación y es menos soluble en sangre, lo que permite una recuperación más rápida.(8)

1.2.3. Isoflurano: Es un gas anestésico ampliamente utilizado. Tiene una acción rápida y se metaboliza en menor medida en el cuerpo. Sin embargo, puede causar efectos adversos en el sistema cardiovascular, como disminución de la presión arterial y aumento de la frecuencia cardíaca.(9)

1.3. Consideraciones en la elección de los agentes anestésicos generales:

La elección de los agentes anestésicos generales depende de varios factores, como la duración del procedimiento, las características del paciente y la preferencia del

anestesiólogo. Algunas consideraciones importantes incluyen:

- **Perfil farmacodinámico y farmacocinético del agente:** Es crucial comprender las propiedades farmacocinéticas y farmacodinámicas de los agentes anestésicos generales, incluyendo la velocidad de inicio y cese de acción, la duración de la acción clínica y la capacidad de titulación y control de la profundidad anestésica.
- **Estado físico y comorbilidades del paciente:** La elección del agente anestésico general debe adaptarse a las características individuales del paciente, como la edad, el estado físico, la presencia de enfermedades concomitantes y la función de órganos vitales. Por ejemplo, algunos agentes pueden tener efectos más favorables en pacientes con disfunción cardiovascular o renal.
- **Interacciones medicamentosas:** Es importante considerar las posibles interacciones entre los agentes anestésicos generales y otros medicamentos que esté tomando el paciente,

como fármacos cardiovasculares, antiepilépticos o anticoagulantes. Se deben evaluar los riesgos potenciales de interacciones y ajustar las dosis en consecuencia.

- **Efectos adversos y seguridad:** Cada agente anestésico general puede tener efectos adversos específicos, como depresión respiratoria, hipotensión, náuseas o reacciones alérgicas. Se deben sopesar los beneficios terapéuticos frente a los posibles riesgos y complicaciones, considerando también la seguridad del paciente.
- **Experiencia y familiaridad del anestesiólogo:** La experiencia y el conocimiento del anestesiólogo con respecto a los diferentes agentes anestésicos generales también juegan un papel importante en la elección. La familiaridad con los perfiles de seguridad y las características farmacológicas de cada agente puede influir en la toma de decisiones clínicas.(10)

En conclusión, la elección de los agentes anestésicos generales en la práctica clínica debe basarse en una

evaluación integral de las características individuales del paciente, las propiedades farmacocinéticas y farmacodinámicas de los agentes, las posibles interacciones medicamentosas y la seguridad del paciente. El conocimiento actualizado y la experiencia clínica son fundamentales para tomar decisiones informadas y brindar una anestesia eficaz y segura.

2. Farmacología de los anestésicos locales:

2.1. Clasificación de los anestésicos locales y su mecanismo de acción:

Los anestésicos locales son fármacos que bloquean selectivamente la conducción nerviosa en áreas específicas, produciendo una pérdida temporal de la sensibilidad y la función motora. Se clasifican en dos categorías principales:

2.1.1. Ésteres: Incluyen la cocaína y la procaína. Estos anestésicos locales se hidrolizan por esterasas plasmáticas y tienen un riesgo ligeramente mayor de provocar reacciones alérgicas.(11)

2.1.2. Amidas: Incluyen la lidocaína, la bupivacaína y la ropivacaína. Estos anestésicos locales son metabolizados principalmente en el hígado por el sistema enzimático del citocromo P450. Son los más comúnmente utilizados en la práctica clínica.(12)

El mecanismo de acción de los anestésicos locales implica la inhibición reversible de los canales de sodio dependientes de voltaje en las fibras nerviosas. Al bloquear estos canales, impiden la generación y conducción de los impulsos nerviosos.

2.2. Lidocaína, bupivacaína, ropivacaína: características y aplicaciones clínicas:

2.2.1. Lidocaína: Es uno de los anestésicos locales más ampliamente utilizados. Tiene un inicio de acción rápido y una duración de acción moderada. Se utiliza en una variedad de procedimientos, como infiltraciones locales, bloqueos de nervios periféricos y anestesia epidural o espinal. También se puede utilizar para el manejo del dolor agudo y crónico.(13)

2.2.2. Bupivacaína: Es un anestésico local de larga duración de acción. Tiene un inicio de acción más lento que la lidocaína, pero proporciona una analgesia prolongada. Se utiliza comúnmente en bloqueos de nervios periféricos, anestesia epidural y espinal, y analgesia postoperatoria.(14) Debido a su larga duración, se debe tener cuidado para evitar una acumulación tóxica.

2.2.3. Ropivacaína: Es otro anestésico local de larga duración de acción similar a la bupivacaína. Tiene un perfil de toxicidad reducido en comparación con la bupivacaína, lo que lo hace preferible en ciertos casos. Se utiliza en bloqueos de nervios periféricos, anestesia epidural y espinal, y analgesia postoperatoria.(15)

Es importante tener en cuenta que la elección del anestésico local depende del tipo de procedimiento, la duración esperada de la analgesia, las características individuales del paciente y la preferencia del médico.

2.3. Toxicidad de los anestésicos locales: prevención y manejo:

Los anestésicos locales pueden tener efectos tóxicos si se administran en dosis excesivas o si se produce una absorción sistémica significativa. Algunos síntomas de toxicidad incluyen excitación del sistema nervioso central, mareos, visión borrosa, convulsiones,

3. Farmacología de los opioides:

3.1. Agonistas puros: morfina, fentanilo, sufentanilo.

Los opioides agonistas puros son fármacos que se unen y activan los receptores opioides en el sistema nervioso central, produciendo analgesia y otros efectos característicos de los opioides. Algunos ejemplos de agonistas puros son:

3.1.1. Morfina: Es el opioide más conocido y ampliamente utilizado. Tiene una potente actividad analgésica y se utiliza en el manejo del dolor agudo y crónico, incluyendo el dolor postoperatorio. También puede producir efectos sedantes, euforia, supresión de la tos y estreñimiento.(16)

3.1.2. Fentanilo: Es un opioide sintético que es más potente que la morfina. Se utiliza en el manejo del dolor agudo y crónico, especialmente en situaciones donde se requiere una analgesia intensa y de corta duración, como en la cirugía. También se puede administrar en forma transdérmica para el manejo del dolor crónico persistente.(17)

3.1.3. Sufentanilo: Es otro opioide sintético extremadamente potente. Se utiliza principalmente en la anestesia general y la analgesia perioperatoria. Debido a su potencia, se requiere precaución en su uso y se limita su administración a profesionales experimentados.(18)

3.2. Agonistas-antagonistas mixtos: buprenorfina.

La buprenorfina es un opioide que actúa como agonista parcial en algunos receptores opioides y como antagonista en otros.(19) Esto significa que tiene efectos analgésicos, pero también puede bloquear los efectos de los opioides completos en caso de sobredosis. La buprenorfina se utiliza en el tratamiento de la

dependencia de opioides y en la analgesia moderada a intensa.(20)

3.3. Consideraciones en el uso de opioides: analgesia multimodal, efectos adversos y riesgo de dependencia.

Analgesia multimodal: Se recomienda utilizar enfoques de analgesia multimodal, que combinan diferentes clases de medicamentos, incluyendo opioides, para maximizar el alivio del dolor y reducir la dependencia exclusiva de los opioides.(10)

Efectos adversos: Los opioides pueden producir efectos adversos, como depresión respiratoria, sedación, náuseas, vómitos, estreñimiento y prurito. Es importante monitorear y manejar adecuadamente estos efectos, especialmente la depresión respiratoria, que puede ser potencialmente fatal.(10)

Riesgo de dependencia: Los opioides tienen un potencial adictivo y pueden llevar a la dependencia física y psicológica. Se debe evaluar cuidadosamente el riesgo-beneficio al prescribir opioides, considerando la

historia de abuso de sustancias, antecedentes de adicciones y el monitoreo constante del paciente.(10)

Estrategias de reducción de riesgos: Es fundamental implementar estrategias para reducir el riesgo de abuso y dependencia de opioides, como la prescripción controlada, el monitoreo de la dispensación de medicamentos y la educación del paciente sobre el uso responsable de los opioides y los signos de advertencia de dependencia o abuso.(10)

Alternativas no opioides: En muchos casos, se pueden considerar terapias alternativas o complementarias para el manejo del dolor, como fisioterapia, terapia ocupacional, técnicas de relajación, analgésicos no opioides y bloqueos nerviosos. Estas opciones pueden reducir la necesidad de opioides o permitir su uso a dosis más bajas.(10)

Educación del paciente: Es esencial proporcionar información clara y educación a los pacientes sobre el uso adecuado de los opioides, incluyendo la importancia

de seguir las indicaciones del médico, evitar compartir medicamentos y buscar ayuda médica si experimentan efectos secundarios o preocupaciones.(10)

Disposición adecuada de los opioides: Para prevenir el mal uso y la desviación de opioides, es importante promover la disposición adecuada de los medicamentos no utilizados o vencidos. Se deben proporcionar instrucciones claras sobre cómo deshacerse de ellos de manera segura, cómo a través de programas de recolección de medicamentos o farmacias autorizadas.(10)

En conclusión, los opioides son fármacos efectivos en el manejo del dolor, pero su uso debe realizarse con precaución y bajo supervisión médica. La implementación de enfoques multimodales, la consideración de alternativas no opioides y la educación del paciente son estrategias fundamentales para minimizar los riesgos asociados con el uso de opioides y promover un uso seguro y responsable.

4. Farmacología de los relajantes musculares:

4.1. Bloqueantes neuromusculares no despolarizantes: rocuronio, vecuronio.

Los bloqueantes neuromusculares no despolarizantes son fármacos que se utilizan para producir relajación muscular durante la anestesia general o en procedimientos que requieren relajación muscular. Algunos ejemplos de bloqueantes neuromusculares no despolarizantes son:

4.1.1. Rocuronio: Es un bloqueante neuromuscular de acción intermedia. Produce relajación muscular al competir con la acetilcolina en los receptores nicotínicos de la placa motora, bloqueando así la transmisión neuromuscular.(21) Se utiliza en la intubación endotraqueal, procedimientos quirúrgicos y ventilación mecánica.

4.1.2. Vecuronio: Es otro bloqueante neuromuscular no despolarizante de acción intermedia. Tiene un inicio de acción más lento que el rocuronio, pero una duración más prolongada. Se utiliza en situaciones similares al

rocuronio para producir relajación muscular y facilitar la intubación endotraqueal.(22)

4.2. Bloqueantes neuromusculares despolarizantes: succinilcolina.

Los bloqueantes neuromusculares despolarizantes son fármacos que producen una despolarización sostenida de la placa motora, lo que resulta en una relajación muscular. El único ejemplo comúnmente utilizado es:

4.2.1. Succinilcolina: Es un bloqueante neuromuscular despolarizante de acción ultracorta. Se utiliza principalmente para facilitar la intubación endotraqueal durante la anestesia general. Produce una rápida relajación muscular, pero también puede causar efectos adversos, como aumento de la presión intraocular y elevación transitoria de la potasio sérico.(23)

4.3. Reversión del bloqueo neuromuscular: neostigmina, sugammadex.

La reversión del bloqueo neuromuscular es necesaria después de la administración de bloqueantes

neuromusculares para restaurar la función muscular normal. Se utilizan dos fármacos principales para este propósito:

4.3.1. Neostigmina: Es un inhibidor de la colinesterasa que revierte el bloqueo neuromuscular no despolarizante al inhibir la degradación de la acetilcolina. Se administra junto con un anticolinérgico, como la atropina, para prevenir los efectos adversos muscarínicos.(24)

4.3.2. Sugammadex: Es un agente de encapsulación que se utiliza específicamente para revertir el bloqueo neuromuscular inducido por rocuronio y vecuronio. Actúa encapsulando y eliminando selectivamente estos fármacos del sistema circulatorio, permitiendo una recuperación rápida y completa de la función muscular.(25)

Es fundamental el monitoreo continuo de la función neuromuscular durante la administración de bloqueantes neuromusculares, utilizando técnicas como la estimulación nerviosa periférica, para asegurar un

control adecuado de la relajación muscular y prevenir complicaciones.

5, Farmacología de los fármacos adyuvantes en anestesiología:

5.1. Antieméticos: ondansetrón, droperidol, metoclopramida.

Los antieméticos son fármacos utilizados para prevenir o tratar las náuseas y vómitos asociados con la anestesia y la cirugía. Algunos ejemplos de antieméticos comúnmente utilizados son:

5.1.1. Ondansetrón: Es un antagonista de los receptores de serotonina (5-HT₃) que actúa reduciendo la excitación del centro del vómito en el cerebro. Se utiliza para prevenir las náuseas y vómitos postoperatorios. También se administra en combinación con otros antieméticos para un mayor efecto.(26)

5.1.2. Droperidol: Es un antagonista de los receptores de dopamina y serotonina. Tiene propiedades antieméticas y sedantes. Se utiliza en la prevención y el

tratamiento de las náuseas y vómitos postoperatorios. Sin embargo, su uso puede estar limitado debido a preocupaciones sobre efectos cardiovasculares adversos.(27)

5.1.3. Metoclopramida: Es un bloqueante de los receptores de dopamina y agonista de los receptores de serotonina (5-HT₄). Tiene propiedades procinéticas y antieméticas. Se utiliza para el tratamiento de las náuseas y vómitos postoperatorios, así como en el manejo de la gastroparesia.(28)

5.2. Fármacos vasoactivos: noradrenalina, fenilefrina, dopamina.

Los fármacos vasoactivos se utilizan para mantener la estabilidad hemodinámica durante la anestesia y la cirugía. Algunos ejemplos de fármacos vasoactivos incluyen:

5.2.1. Noradrenalina: Es un agonista adrenérgico alfa y beta que produce vasoconstricción periférica y aumento

de la presión arterial. Se utiliza en casos de hipotensión o shock para mejorar la perfusión tisular.(29)

5.2.2. Fenilefrina: Es un agonista adrenérgico alfa selectivo que produce vasoconstricción periférica y aumento de la presión arterial. Se utiliza principalmente para el tratamiento de la hipotensión arterial.(29)

5.2.3. Dopamina: Es un agonista adrenérgico que tiene diferentes efectos según la dosis administrada. A dosis bajas, estimula los receptores dopaminérgicos y mejora el flujo sanguíneo renal y mesentérico. A dosis más altas, estimula los receptores adrenérgicos y produce vasoconstricción periférica.(29)

5.3. Coagulación y anticoagulación perioperatoria: heparina, vitamina K, tranexámico.

Durante el perioperatorio, es importante mantener un equilibrio adecuado en la coagulación sanguínea para prevenir tanto el sangrado excesivo como la formación de trombos. Algunos fármacos utilizados para la coagulación y la anticoagulación incluyen:

5.3.1. Heparina: La heparina es un anticoagulante que se utiliza para prevenir la formación de coágulos sanguíneos. Se administra principalmente de forma parenteral y actúa inhibiendo la actividad de la trombina y el factor Xa. La heparina se utiliza en la profilaxis y el tratamiento de la trombosis venosa profunda, embolia pulmonar, y durante cirugías cardiovasculares y otros procedimientos quirúrgicos.(30)(31)

Vitamina K: La vitamina K es esencial para la síntesis de factores de coagulación en el hígado. En situaciones en las que existe una deficiencia de vitamina K, como en la intoxicación por antagonistas de la vitamina K (anticoagulantes orales como la warfarina), la administración de vitamina K puede ser necesaria para corregir la coagulación.(30)(31)

Tranexámico: El ácido tranexámico es un agente antifibrinolítico que inhibe la degradación de los coágulos sanguíneos. Se utiliza para prevenir y tratar el sangrado excesivo durante procedimientos quirúrgicos y en situaciones en las que hay un riesgo aumentado de

hemorragia, como en cirugía ortopédica, cirugía cardíaca y procedimientos dentales.(30)(31)

Es importante tener en cuenta que el uso de estos fármacos debe ser individualizado y basado en la evaluación de riesgo-beneficio para cada paciente. Además, se requiere una monitorización cuidadosa de la coagulación sanguínea durante el perioperatorio para garantizar un equilibrio adecuado en la coagulación y prevenir complicaciones hemorrágicas o trombóticas. La dosis, la duración del tratamiento y las interacciones con otros medicamentos deben ser consideradas por el médico anestesiólogo en cada caso específico.

6. Farmacología de los analgésicos perineurales:

6.1. Bloqueos regionales: anestesia epidural, anestesia espinal.

Los bloqueos regionales, como la anestesia epidural y la anestesia espinal, son técnicas utilizadas para producir analgesia en áreas específicas del cuerpo. Algunos ejemplos de fármacos utilizados en estos bloqueos incluyen:

6.1.1. Anestesia epidural: En la anestesia epidural, se administra un anestésico local, como la bupivacaína o la ropivacaína, en el espacio epidural que rodea la médula espinal. Esto produce un bloqueo de los nervios periféricos que transmiten la sensación de dolor desde el área tratada.(32)

6.1.2. Anestesia espinal (raquídea): En la anestesia espinal, se inyecta un anestésico local en el espacio subaracnoideo, donde se encuentra el líquido cefalorraquídeo. Esto produce un bloqueo más completo y de mayor duración que la anestesia epidural.(32)

6.2. Catéteres y bombas de infusión para analgesia continua:

En algunos casos, se utilizan catéteres y bombas de infusión para administrar analgésicos de manera continua en bloqueos regionales. Esto permite un control prolongado y preciso del dolor. Algunos ejemplos de fármacos utilizados en estas infusiones incluyen:

6.2.1. Anestésicos locales: Los anestésicos locales, como la bupivacaína o la ropivacaína, se administran en concentraciones más bajas a través de catéteres y bombas de infusión. Esto proporciona un alivio prolongado del dolor sin los efectos sistémicos de los anestésicos locales administrados de forma sistémica.(32)

6.2.2. Opioides: Los opioides, como la morfina o el fentanilo, también se pueden administrar a través de catéteres y bombas de infusión para el control del dolor postoperatorio. Esto permite una analgesia multimodal, donde se combina el uso de opioides con otros fármacos para mejorar el alivio del dolor y reducir las dosis de opioides sistémicos.(32)

6.3. Nuevas perspectivas en analgesia perineural: dexmedetomidina, clonidina.

Además de los anestésicos locales y los opioides, se han investigado otros fármacos para mejorar la analgesia perineural. Algunos ejemplos prometedores incluyen:

6.3.1. Dexmedetomidina: Es un agonista selectivo de los receptores alfa-2 adrenérgicos que produce analgesia y sedación. Se ha utilizado como adyuvante en bloqueos regionales perineurales para mejorar la calidad y prolongar la duración de la analgesia.(32) La dexmedetomidina puede reducir la dosis de anestésicos locales necesarios y proporcionar un alivio del dolor más prolongado.

6.3.2. Clonidina: Es otro agonista de los receptores alfa-2 adrenérgicos con propiedades analgésicas y sedantes. Se ha utilizado como adyuvante en bloqueos regionales perineurales para potenciar la analgesia y prolongar su duración.(32) La clonidina puede reducir la necesidad de opioides y mejorar el control del dolor postoperatorio.

Estos nuevos adyuvantes, como la dexmedetomidina y la clonidina, ofrecen perspectivas prometedoras en el campo de la analgesia perineural. Sin embargo, es importante tener en cuenta que su uso y dosificación deben ser determinados por un médico especialista,

considerando las características individuales del paciente y evaluando cuidadosamente los beneficios y riesgos asociados.

La farmacología de los analgésicos perineurales continúa evolucionando y se están realizando investigaciones para explorar otros agentes y técnicas que puedan mejorar aún más la calidad y duración de la analgesia regional. Estos avances proporcionan opciones adicionales para el control del dolor perioperatorio y contribuyen a la implementación de enfoques multimodales que reduzcan la necesidad de opioides y mejoren los resultados clínicos para los pacientes.

7. Consideraciones farmacocinéticas y farmacodinámicas:

7.1. Interacciones medicamentosas y polifarmacia:

Las interacciones medicamentosas pueden ocurrir cuando dos o más fármacos interactúan entre sí, alterando su efecto farmacocinético o farmacodinámico. Estas interacciones pueden potenciar o disminuir los efectos de los medicamentos, aumentar el riesgo de

efectos adversos o disminuir su eficacia. Es especialmente relevante en el contexto de la polifarmacia, donde los pacientes reciben múltiples medicamentos simultáneamente.(33) Los médicos deben estar atentos a las interacciones medicamentosas y considerarlas al prescribir fármacos, teniendo en cuenta la seguridad y la eficacia.

7.2. Farmacogenética y medicina personalizada:

La farmacogenética estudia cómo las variaciones genéticas individuales influyen en la respuesta de un paciente a los fármacos. Algunas personas pueden metabolizar los medicamentos de manera más rápida o lenta debido a sus variaciones genéticas, lo que puede influir en la dosis requerida, la eficacia y los efectos adversos.(34) La medicina personalizada utiliza información genética para adaptar la terapia farmacológica a las características individuales de cada paciente, permitiendo un enfoque más preciso y personalizado. La farmacogenética está ganando importancia en la optimización de los tratamientos y la prevención de reacciones adversas a medicamentos.(35)

7.3. Farmacovigilancia y seguridad del paciente:

La farmacovigilancia es el monitoreo y la evaluación de la seguridad de los medicamentos una vez que se comercializan. Es esencial para detectar y prevenir reacciones adversas y asegurar la seguridad de los pacientes. Los profesionales de la salud deben reportar cualquier efecto adverso sospechado a los sistemas de farmacovigilancia correspondientes. Además, se deben implementar medidas de seguridad para minimizar el riesgo de errores de medicación, como la verificación adecuada de la identidad del paciente, la dosis correcta, las interacciones medicamentosas y la educación del paciente sobre los medicamentos que están tomando.(36)

En resumen, las consideraciones farmacocinéticas y farmacodinámicas, como las interacciones medicamentosas, la farmacogenética y la farmacovigilancia, son cruciales para garantizar un uso seguro y efectivo de los medicamentos. Los médicos deben estar actualizados con respecto a estos aspectos y considerarlos en la prescripción y el monitoreo de los

fármacos, siempre priorizando la seguridad y el bienestar del paciente.

Bibliografía

1. Sahinovic, Marko M et al. “Clinical Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Propofol.” *Clinical pharmacokinetics* vol. 57,12 (2018): 1539-1558. doi:10.1007/s40262-018-0672-3
2. Walsh, Christopher T. “Propofol: Milk of Amnesia.” *Cell* vol. 175,1 (2018): 10-13. doi:10.1016/j.cell.2018.08.031
3. Valk, Beatrijs I, and Michel M R F Struys. “Etomidate and its Analogs: A Review of Pharmacokinetics and Pharmacodynamics.” *Clinical pharmacokinetics* vol. 60,10 (2021): 1253-1269. doi:10.1007/s40262-021-01038-6
4. Williams, Lesley M., et al. “Etomidate.” StatPearls, StatPearls Publishing, 19 February 2023.
5. Dumps, C et al. “Medikamente zur intravenösen Narkoseinduktion: Barbiturate” [Drugs for intravenous induction of anesthesia: barbiturates]. *Der Anaesthesist* vol. 67,7 (2018): 535-552. doi:10.1007/s00101-018-0440-7
6. Khan, Joohi. and Mark Liu. “Desflurane.” StatPearls, StatPearls Publishing, 11 June 2022.
7. Apai, Carol et al. “Anesthesia and the Developing Brain: A Review of Sevoflurane-induced Neurotoxicity in Pediatric

- Populations.” *Clinical therapeutics* vol. 43,4 (2021): 762-778. doi:10.1016/j.clinthera.2021.01.024
8. Ikeda, Shigemasa, and Hiroshi Makino. “A Round Trip: The Japanese Contribution to the Development of Sevoflurane.” *Anesthesia and analgesia* vol. 134,2 (2022): 432-439. doi:10.1213/ANE.0000000000005384
 9. Baer, Aaron G et al. “Isoflurane anesthesia disrupts the cortical metabolome.” *Journal of neurophysiology* vol. 124,6 (2020): 2012-2021. doi:10.1152/jn.00375.2020
 10. “General Anesthesia.” *Mother To Baby | Fact Sheets*, Organization of Teratology Information Specialists (OTIS), October 2021.
 11. Sheikh, Nafiz K. and Anterpreet Dua. “Procaine.” *StatPearls*, StatPearls Publishing, 15 May 2022.
 12. Valk, Beatrijs I, and Michel M R F Struys. “Etomidate and its Analogs: A Review of Pharmacokinetics and Pharmacodynamics.” *Clinical pharmacokinetics* vol. 60,10 (2021): 1253-1269. doi:10.1007/s40262-021-01038-6
 13. Bahar, Entaz, and Hyonok Yoon. “Lidocaine: A Local Anesthetic, Its Adverse Effects and Management.” *Medicina (Kaunas, Lithuania)* vol. 57,8 782. 30 Jul. 2021, doi:10.3390/medicina57080782
 14. Otremba, Berit et al. “Liposomales Bupivacain – kein Durchbruch in der postoperativen Schmerztherapie” [Liposomal bupivacaine-No breakthrough in postoperative

- pain management]. *Die Anaesthesiologie* vol. 71,7 (2022): 556-564. doi:10.1007/s00101-022-01118-7
15. Wang, Wenting et al. "Ropivacaine promotes apoptosis of hepatocellular carcinoma cells through damaging mitochondria and activating caspase-3 activity." *Biological research* vol. 52,1 36. 12 Jul. 2019, doi:10.1186/s40659-019-0242-7
 16. Wicks, Christopher et al. "Morphine alkaloids: History, biology, and synthesis." *The Alkaloids. Chemistry and biology* vol. 86 (2021): 145-342. doi:10.1016/bs.alkal.2021.04.001
 17. Zhuang, Youwen et al. "Molecular recognition of morphine and fentanyl by the human μ -opioid receptor." *Cell* vol. 185,23 (2022): 4361-4375.e19. doi:10.1016/j.cell.2022.09.041
 18. "Sufentanil." *Drugs and Lactation Database (LactMed®)*, National Institute of Child Health and Human Development, 16 August 2021.
 19. Webster, Lynn et al. "Understanding Buprenorphine for Use in Chronic Pain: Expert Opinion." *Pain medicine (Malden, Mass.)* vol. 21,4 (2020): 714-723. doi:10.1093/pm/pnz356
 20. Shulman, Matisyahu et al. "Buprenorphine Treatment for Opioid Use Disorder: An Overview." *CNS drugs* vol. 33,6 (2019): 567-580. doi:10.1007/s40263-019-00637-z

21. “Rocuronium.” Drugs and Lactation Database (LactMed®), National Institute of Child Health and Human Development, 21 June 2021.
22. “Vecuronium.” Drugs and Lactation Database (LactMed®), National Institute of Child Health and Human Development, 16 November 2020.
23. “Succinylcholine.” Drugs and Lactation Database (LactMed®), National Institute of Child Health and Human Development, 16 November 2020.
24. “Neostigmine.” Drugs and Lactation Database (LactMed®), National Institute of Child Health and Human Development, 21 December 2020.
25. “Sugammadex.” Drugs and Lactation Database (LactMed®), National Institute of Child Health and Human Development, 15 April 2023.
26. “Ondansetron.” Drugs and Lactation Database (LactMed®), National Institute of Child Health and Human Development, 15 May 2022.
27. “Droperidol.” Drugs and Lactation Database (LactMed®), National Institute of Child Health and Human Development, 19 April 2021.
28. Gowda, Akash et al. “The safety of intracameral phenylephrine - A systematic review.” *Survey of ophthalmology* vol. 67,5 (2022): 1540-1546. doi:10.1016/j.survophthal.2022.06.002

29. Annane, Djillali et al. "A global perspective on vasoactive agents in shock." *Intensive care medicine* vol. 44,6 (2018): 833-846. doi:10.1007/s00134-018-5242-5
30. Iba, Toshiaki et al. "Diagnosis and management of sepsis-induced coagulopathy and disseminated intravascular coagulation." *Journal of thrombosis and haemostasis : JTH* vol. 17,11 (2019): 1989-1994. doi:10.1111/jth.14578
31. Josef, Abigail P, and Nicole M Garcia. "Systemic Anticoagulation and Reversal." *The Surgical clinics of North America* vol. 102,1 (2022): 53-63. doi:10.1016/j.suc.2021.09.011
32. Chanques, Gerald et al. "Analgesia and sedation in patients with ARDS." *Intensive care medicine* vol. 46,12 (2020): 2342-2356. doi:10.1007/s00134-020-06307-9
33. Damiani, S., et al. "Intensive Care and Anesthesiology." *Textbook of Patient Safety and Clinical Risk Management*, edited by Liam Donaldson et. al., Springer, 15 December 2020.pp. 161–175. doi:10.1007/978-3-030-59403-9_13
34. Morganti, Stefania et al. "Next Generation Sequencing (NGS): A Revolutionary Technology in Pharmacogenomics and Personalized Medicine in Cancer." *Advances in experimental medicine and biology* vol. 1168 (2019): 9-30. doi:10.1007/978-3-030-24100-1_2

35. Cecchin, Erika, and Gabriele Stocco. "Pharmacogenomics and Personalized Medicine." *Genes* vol. 11,6 679. 22 Jun. 2020, doi:10.3390/genes11060679
36. Crescioli, Giada et al. "Pharmacovigilance and Pharmacoepidemiology as a Guarantee of Patient Safety: The Role of the Clinical Pharmacologist." *Journal of clinical medicine* vol. 11,12 3552. 20 Jun. 2022, doi:10.3390/jcm11123552

Monitorización del Paciente Anestesiado

Jorge Steeven Vela Yar

Médico por la Universidad Central del Ecuador

Médico Residente de Nefrología en Hospital de

Especialidades Eugenio Espejo

Introducción

La anestesiología es una disciplina médica caracterizada por su constante evolución y su innegable importancia en el transcurso de la medicina moderna. De manera integral, la anestesiología es la especialidad dedicada a la atención y el confort del paciente durante intervenciones quirúrgicas, así como a la minimización del dolor y la gestión de situaciones críticas en el postoperatorio.

Una de las facetas más críticas de la práctica anestésica es la monitorización del paciente anestesiado. Este es un elemento vital en la atención de los pacientes y juega un papel clave para garantizar su seguridad durante todo el proceso anestésico. La monitorización es un proceso multifacético que va mucho más allá de la mera observación. Incluye una serie de técnicas y tecnologías que permiten a los anestesiólogos evaluar de manera continua y precisa el estado fisiológico del paciente.

La monitorización del paciente anestesiado se ha vuelto cada vez más sofisticada a lo largo del tiempo. Desde el principio de la anestesiología, donde la monitorización

se basaba en la observación directa y la experiencia del anestesiólogo, hasta la actualidad, donde se utilizan técnicas avanzadas de monitorización.(1) Hoy en día, gracias a la innovación tecnológica, los anestesiólogos tienen a su disposición una gama de dispositivos que proporcionan una gran cantidad de datos en tiempo real sobre el estado fisiológico del paciente.

En este artículo, discutiremos en detalle los aspectos de la monitorización del paciente anestesiado, comenzando por los estándares actuales de monitorización establecidos por la American Society of Anesthesiologists (ASA), seguido de una revisión de las técnicas de monitorización avanzada. Además, exploramos los desafíos y controversias en este campo, así como las nuevas tecnologías y tendencias emergentes.

Monitorización estándar de la American Society of Anesthesiologists (ASA):

La American Society of Anesthesiologists (ASA) ha desarrollado un conjunto de normas para la

monitorización del paciente durante la anestesia. Estas normas, que son reconocidas y seguidas a nivel mundial, proporcionan una base para la monitorización de los pacientes y ayudan a asegurar su seguridad y bienestar durante todo el proceso anestésico.

Monitorización de la oxigenación: El control de la oxigenación del paciente es de vital importancia durante cualquier procedimiento anestésico. La ASA requiere la monitorización continua de la saturación de oxígeno en la sangre utilizando la oximetría de pulso. Además, es recomendable la monitorización de la concentración de oxígeno en la mezcla de gases inspirados.(2)

Monitorización de la ventilación: La monitorización de la ventilación es fundamental para detectar rápidamente problemas respiratorios como la hiperventilación o la hipoventilación. Esto se hace normalmente a través de la capnografía, que mide la concentración de dióxido de carbono (CO₂) exhalado, y puede ser particularmente útil durante la anestesia general y la sedación. La auscultación periódica de los pulmones y el control

visual de la expansión del tórax también son formas importantes de monitorización de la ventilación.(2)

Monitorización circulatoria: Es esencial controlar la función circulatoria del paciente para detectar signos de compromiso cardiovascular. La ASA recomienda la monitorización continua de la frecuencia cardíaca y la presión arterial. Además, es aconsejable la evaluación periódica de la perfusión periférica, como el color de la piel y la temperatura.(2)

Monitorización de la temperatura: Durante la anestesia, los pacientes a menudo son incapaces de regular su propia temperatura corporal, lo que puede llevar a la hipotermia. Por lo tanto, es importante monitorizar la temperatura corporal, especialmente durante las intervenciones quirúrgicas prolongadas o cuando se espera una gran pérdida de calor.(2)

Estos son los componentes básicos de la monitorización del paciente anestesiado según las normas de la ASA. Sin embargo, dependiendo de la naturaleza del

procedimiento y las condiciones específicas del paciente, puede ser necesario un monitoreo adicional. Por ejemplo, la monitorización de la profundidad de la anestesia o la monitorización neuromuscular pueden ser útiles en ciertos contextos. Recordar siempre que las normas de la ASA son consideradas como la base mínima para la monitorización del paciente y que la evaluación individual del paciente puede requerir la adición de otros métodos de monitorización según sea necesario.

Monitorización avanzada en anestesiología:

La monitorización avanzada en anestesiología va más allá de los estándares básicos de la ASA y utiliza tecnologías y técnicas adicionales para proporcionar una visión más detallada y en tiempo real del estado fisiológico del paciente. Estas técnicas pueden ser especialmente útiles en procedimientos más complejos o en pacientes con enfermedades concomitantes significativas. A continuación, se presentan algunos de los métodos de monitorización avanzada más comunes en anestesiología:

Monitorización de la profundidad de la anestesia: Las técnicas de monitorización de la profundidad de la anestesia, como la Entropía Espectral y el Índice Biespectral (BIS), utilizan el electroencefalograma (EEG) para estimar el nivel de conciencia del paciente. Esto puede ayudar a prevenir la conciencia intraoperatoria y a ajustar la dosificación de los medicamentos anestésicos.(3)

Monitorización hemodinámica invasiva: En ciertos casos, como en pacientes con enfermedades cardíacas significativas o en procedimientos de alto riesgo, puede ser necesario un monitoreo hemodinámico más detallado. Esto puede incluir la monitorización de la presión arterial invasiva, la monitorización de la presión venosa central (PVC), o la monitorización del gasto cardíaco utilizando técnicas como la termodilución o el Doppler transesofágico.(4)

Ecocardiografía perioperatoria: La ecocardiografía transesofágica (ETO) puede proporcionar información en

tiempo real sobre la función y la anatomía cardíaca, lo cual puede ser de gran valor en la cirugía cardíaca o en otros procedimientos de alto riesgo.(5)

Monitorización de la función neuromuscular: En los casos en los que se utilizan bloqueantes neuromusculares, la monitorización de la función neuromuscular puede ayudar a garantizar la reversión completa del bloqueo antes de la extubación.(6)

Monitorización de la coagulación: En los procedimientos con alto riesgo de sangrado, las técnicas de monitorización de la coagulación, como la tromboelastografía (TEG) o la tromboelastometría rotacional (ROTEM), pueden ser útiles para evaluar y manejar la coagulopatía perioperatoria.(7)

Estos son solo algunos ejemplos de las técnicas de monitorización avanzada que se pueden utilizar en anestesiología. Como siempre, la elección de la técnica de monitorización debe basarse en la valoración

individual del paciente, la naturaleza del procedimiento y la experiencia y el juicio del anestesiólogo.

Monitorización del sistema nervioso central:

La monitorización del sistema nervioso central (SNC) durante la anestesia es un aspecto crucial que puede proporcionar información valiosa sobre la función cerebral y el estado del paciente. Aquí se discutirán algunas de las técnicas de monitorización del SNC más utilizadas en la anestesiología:

Electroencefalografía (EEG): La electroencefalografía es una técnica no invasiva que registra la actividad eléctrica del cerebro. Durante la anestesia, los patrones de EEG pueden ayudar a determinar el nivel de conciencia del paciente y a ajustar la dosificación de los anestésicos. Aunque la interpretación de los patrones de EEG puede ser compleja, se han desarrollado varios índices derivados del EEG, como el Índice Biespectral (BIS) y la Entropía Espectral, para facilitar su uso en la práctica clínica.(8)

Monitorización de la presión intracraneal (PIC): La monitorización de la PIC puede ser crucial en pacientes con lesiones cerebrales traumáticas, tumores cerebrales, o cualquier condición que pueda llevar a un aumento de la PIC. Esta monitorización generalmente se realiza utilizando un catéter colocado quirúrgicamente, y permite el manejo oportuno de la hipertensión intracraneal.(9)

Potenciales evocados: Los potenciales evocados son respuestas eléctricas del SNC a estímulos específicos. Los potenciales evocados somatosensoriales (SSEP) y los potenciales evocados motores (MEP) son comúnmente utilizados durante la cirugía de la columna vertebral o del cerebro para monitorizar la función de los tractos sensoriales y motores, respectivamente.(10)

Monitorización de la perfusión cerebral: En ciertos casos, como en la cirugía carotídea o la cirugía cerebral, puede ser útil monitorizar la perfusión cerebral. Esto puede hacerse mediante el uso de técnicas como la dopplerografía transcraneal o la oximetría cerebral.(11)

La monitorización del SNC puede ser una herramienta valiosa para optimizar el manejo del paciente y mejorar los resultados. Sin embargo, también requiere una comprensión detallada de la neurofisiología y la formación específica en la interpretación de los resultados. Por lo tanto, debe ser realizada por profesionales capacitados y utilizada en el contexto de una valoración global del paciente.

Implicaciones de la monitorización de la ventilación:

La monitorización de la ventilación durante la anestesia es de vital importancia. Permite a los anestesiólogos detectar y responder rápidamente a cualquier cambio en la respiración del paciente que pueda indicar un problema de salud grave. Aquí se presentan varias implicaciones de la monitorización de la ventilación en anestesiología:

Detección de hipoxia: Una de las mayores preocupaciones durante cualquier procedimiento anestésico es el desarrollo de hipoxia, una condición en

la que los tejidos del cuerpo no reciben suficiente oxígeno. La monitorización de la ventilación puede ayudar a detectar rápidamente la hipoxia permitiendo a los anestesiólogos tomar medidas correctivas inmediatas.(12)(13)

Evaluación del estado de la ventilación: La capnografía, una herramienta de monitorización que mide la concentración de dióxido de carbono (CO₂) en el aire exhalado, es esencial para evaluar el estado de la ventilación. Una lectura elevada de CO₂ (hipercapnia) o una lectura baja de CO₂ (hipocapnia) pueden indicar problemas de ventilación que necesitan ser abordados.(12)(13)

Detección de obstrucción de las vías respiratorias: La obstrucción de las vías respiratorias es una complicación potencialmente mortal que puede ocurrir durante la anestesia. La monitorización continua de la ventilación puede ayudar a detectar rápidamente esta condición, permitiendo una intervención oportuna.(12)(13)

Verificación de la colocación correcta del tubo endotraqueal: Durante la intubación, la monitorización de la ventilación, en particular la capnografía, es crucial para confirmar la correcta colocación del tubo endotraqueal.(12)(13)

Evaluación de la respuesta a la terapia: En el contexto del manejo de la ventilación, la monitorización puede proporcionar una respuesta inmediata a la eficacia de las intervenciones terapéuticas, como la modificación de los parámetros de ventilación mecánica o el uso de medicamentos.(12)(13)

En conclusión, la monitorización de la ventilación es un componente fundamental de la anestesiología. Proporciona información en tiempo real sobre la función respiratoria del paciente y puede guiar la toma de decisiones clínicas, ayudando a mejorar la seguridad del paciente y los resultados clínicos.

Análisis de la monitorización de la profundidad anestésica:

La monitorización de la profundidad de la anestesia es un aspecto importante de la práctica anestésica moderna. Permite a los anestesiólogos evaluar el estado de conciencia del paciente y ajustar la dosificación de los medicamentos anestésicos en tiempo real. A continuación, se realiza un análisis de las ventajas y desafíos de esta monitorización:

Ventajas de la monitorización de la profundidad de la anestesia:

Prevención de la conciencia intraoperatoria: La conciencia intraoperatoria, aunque es un evento raro, puede ser traumática para los pacientes. La monitorización de la profundidad de la anestesia puede ayudar a prevenir este evento al proporcionar una evaluación en tiempo real del estado de conciencia del paciente.

Optimización de la dosificación de los anestésicos: Los monitores de profundidad de la anestesia pueden ayudar

a ajustar la dosificación de los medicamentos anestésicos, lo que puede resultar en una recuperación más rápida y una menor incidencia de efectos secundarios postoperatorios como náuseas y vómitos.

Mejora de la eficiencia quirúrgica: Al optimizar la dosificación de los anestésicos y facilitar una recuperación más rápida, los monitores de profundidad de la anestesia pueden contribuir a la eficiencia quirúrgica al reducir el tiempo de recuperación y permitir un rendimiento más rápido de la sala de operaciones.

Desafíos de la monitorización de la profundidad de la anestesia:

Fiabilidad y precisión: Aunque los monitores de profundidad de la anestesia son útiles, no son infalibles. Pueden verse afectados por factores como la interferencia eléctrica y ciertos medicamentos, lo que puede afectar su precisión.(3)(13)

Interpretación de los resultados: La interpretación de los datos de los monitores de profundidad de la anestesia puede ser compleja y requiere una formación específica. Los anestesiólogos deben entender las limitaciones de estos dispositivos y utilizar su juicio clínico en combinación con los datos del monitor.(3)(13)

Costo: El costo de los monitores de profundidad de la anestesia puede ser una barrera para su uso en algunos contextos. Sin embargo, este costo debe ser ponderado contra los posibles beneficios en términos de seguridad del paciente y eficiencia quirúrgica.(3)(13)

En conclusión, la monitorización de la profundidad de la anestesia es una herramienta valiosa en la práctica anestésica moderna. Aunque existen desafíos en su uso, su capacidad para mejorar la seguridad del paciente y optimizar el uso de los medicamentos anestésicos la convierte en una parte importante de la monitorización del paciente anestesiado.

Uso de la ecografía en la anestesia:

La ecografía se ha convertido en una herramienta esencial en la anestesiología. Se utiliza en una variedad de contextos y ha mejorado significativamente la seguridad y la eficacia de varios procedimientos anestésicos. Aquí se presentan varias aplicaciones de la ecografía en la anestesiología:

Bloqueos nerviosos regionales y anestesia epidural:

La ecografía se ha convertido en la norma para la realización de bloqueos nerviosos regionales y la colocación de catéteres epidurales. Permite la visualización en tiempo real de las estructuras anatómicas, lo que facilita la identificación del nervio o del espacio epidural objetivo y la visualización de la propagación del anestésico local. Esto ha llevado a una mayor tasa de éxito, una menor tasa de complicaciones y una mayor satisfacción del paciente en comparación con las técnicas tradicionales basadas en la anatomía.(14)

Acceso vascular: La ecografía puede ser de gran ayuda para el acceso vascular, especialmente en pacientes con

acceso vascular difícil. Permite la visualización directa de las venas y las arterias y puede ayudar a prevenir complicaciones como la punción arterial accidental o la formación de hematomas.(14)

Ecocardiografía: La ecocardiografía, especialmente la ecocardiografía transesofágica (ETO), se utiliza comúnmente en el perioperatorio para evaluar la función y la anatomía cardíaca. Puede ser invaluable en el manejo de pacientes con enfermedad cardíaca conocida o sospechada, así como en situaciones de emergencia donde se necesita una evaluación cardíaca rápida.(14)

Evaluación de la vía aérea: La ecografía de la vía aérea puede proporcionar información valiosa sobre la anatomía de la vía aérea y puede ayudar a prever dificultades en la intubación. También se puede utilizar para confirmar la correcta colocación del tubo endotraqueal.(14)

Evaluación del estómago: La ecografía puede ser utilizada para evaluar el contenido del estómago y el

riesgo de aspiración en pacientes que van a ser sometidos a anestesia general. Esto puede ser especialmente útil en pacientes que presentan un riesgo aumentado de aspiración, como los que tienen un historial de reflujo gastroesofágico o los que no han cumplido con las directrices de ayuno preoperatorio.(14)

En conclusión, la ecografía es una herramienta versátil y potente en la anestesiología. Con el entrenamiento adecuado, los anestesiólogos pueden utilizar la ecografía para mejorar la seguridad del paciente y la eficacia de los procedimientos anestésicos.

Errores y complicaciones en la monitorización anestésica

Aunque la monitorización anestésica ha mejorado drásticamente la seguridad de los pacientes sometidos a anestesia, también puede estar asociada con una serie de errores y complicaciones. Aquí se describen algunos de estos posibles problemas:

Errores técnicos y de equipo: Los monitores y otros equipos de anestesia son dispositivos complejos que pueden fallar o dar lecturas incorrectas debido a una variedad de problemas técnicos. Estos pueden incluir baterías descargadas, conexiones sueltas, interferencia eléctrica, mala calibración y problemas con los sensores. Estos errores pueden resultar en la falta de alertas críticas o en información incorrecta que podría llevar a decisiones de tratamiento inapropiadas.(15)(16)

Errores de interpretación: Incluso cuando los equipos de anestesia funcionan correctamente, todavía existe el riesgo de que los datos que proporcionan sean interpretados incorrectamente. Esto puede ser especialmente problemático con técnicas de monitorización más complejas, como la electroencefalografía o la ecocardiografía.(15)(16)

Falsa seguridad: Aunque la monitorización anestésica puede proporcionar una gran cantidad de información valiosa, también existe el riesgo de que los anestesiólogos dependan en exceso de ella y pasen por

alto otros signos clínicos importantes. En otras palabras, la monitorización no debe sustituir la evaluación clínica integral del paciente.(15)(16)

Complicaciones asociadas con la monitorización invasiva: Algunas técnicas de monitorización, como la cateterización arterial y la monitorización de la presión intracraneal, son invasivas y pueden estar asociadas con una serie de complicaciones. Estas pueden incluir infección, hemorragia, trombosis y daño a los tejidos circundantes.(15)(16)

Errores de comunicación: Los errores de comunicación pueden surgir entre el equipo anestésico y otros profesionales de la salud si la información de la monitorización no se comunica adecuadamente. Esto puede llevar a decisiones de tratamiento descoordinadas o incorrectas.(15)(16)

En resumen, aunque la monitorización anestésica es una herramienta esencial para la seguridad del paciente, también puede estar asociada con una serie de errores y

complicaciones. Los anestesiólogos deben estar familiarizados con estos riesgos y tomar medidas para minimizarlos, incluyendo el mantenimiento regular del equipo, la formación continua en la interpretación de los datos de monitorización y la adhesión a las prácticas de comunicación y documentación efectivas.

Tecnologías emergentes en la monitorización anestésica:

A medida que la tecnología médica avanza, también lo hace la capacidad de los anestesiólogos para monitorizar a sus pacientes. Aquí se presentan algunas tecnologías emergentes que están empezando a hacer su entrada en el campo de la monitorización anestésica:

Monitores de la profundidad de la anestesia basados en la conectividad cerebral: Los monitores de la profundidad de la anestesia actuales se basan principalmente en la actividad electroencefalográfica. Sin embargo, la investigación está explorando el uso de la conectividad cerebral, evaluada a través de técnicas avanzadas de EEG como la coherencia y la conectividad

dirigida parcialmente, para proporcionar una evaluación más precisa de la profundidad de la anestesia.(17)

Ecografía de bolsillo: Los dispositivos de ecografía portátiles y de bolsillo están cada vez más disponibles y son asequibles. Estos dispositivos son cada vez más potentes y pueden llevar la utilidad de la ecografía a nuevas áreas de la medicina perioperatoria.(18)

Monitorización no invasiva de la presión arterial continua: Tradicionalmente, la monitorización continua de la presión arterial ha requerido una canulación arterial invasiva. Sin embargo, están surgiendo tecnologías que permiten la monitorización continua y no invasiva de la presión arterial, lo que puede hacer que este valioso dato sea accesible en una gama más amplia de escenarios clínicos.(19)

Monitores de perfusión cerebral no invasivos: Estos dispositivos buscan proporcionar información en tiempo real sobre el flujo sanguíneo cerebral y la oxigenación sin necesidad de procedimientos invasivos. Algunos de

estos dispositivos se basan en la espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS), mientras que otros utilizan tecnologías como la dopplerografía transcraneal.(20)

Inteligencia artificial y aprendizaje automático: El campo de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático está creciendo rápidamente y tiene el potencial de transformar la monitorización anestésica. Por ejemplo, estos algoritmos pueden ser utilizados para analizar grandes cantidades de datos de monitorización y predecir eventos adversos antes de que ocurran.(21)

En conclusión, aunque estas tecnologías emergentes son prometedoras, todavía se necesita más investigación para determinar su precisión, fiabilidad y utilidad clínica. Sin embargo, es probable que jueguen un papel cada vez más importante en la monitorización anestésica en el futuro.

Bibliografía

1. Benzoni, Thomas. and Marco Cascella. “Procedural Sedation.” StatPearls, StatPearls Publishing, 16 October 2022.

2. Mechanick, Jeffrey I et al. "CLINICAL PRACTICE GUIDELINES FOR THE PERIOPERATIVE NUTRITION, METABOLIC, AND NONSURGICAL SUPPORT OF PATIENTS UNDERGOING BARIATRIC PROCEDURES - 2019 UPDATE: COSPONSORED BY AMERICAN ASSOCIATION OF CLINICAL ENDOCRINOLOGISTS/AMERICAN COLLEGE OF ENDOCRINOLOGY, THE OBESITY SOCIETY, AMERICAN SOCIETY FOR METABOLIC & BARIATRIC SURGERY, OBESITY MEDICINE ASSOCIATION, AND AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS - EXECUTIVE SUMMARY." *Endocrine practice : official journal of the American College of Endocrinology and the American Association of Clinical Endocrinologists* vol. 25,12 (2019): 1346-1359. doi:10.4158/GL-2019-0406
3. Roche, David, and Padraig Mahon. "Depth of Anesthesia Monitoring." *Anesthesiology clinics* vol. 39,3 (2021): 477-492. doi:10.1016/j.anclin.2021.04.004
4. Renner, Jochen et al. "Hämodynamisches Monitoring auf der Intensivstation: Je invasiver, desto besser?" [Hemodynamic Monitoring in the ICU: the More Invasive, the Better?]. *Anesthesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie : AINS* vol. 57,4 (2022): 263-276. doi:10.1055/a-1472-4318
5. Mehrländer, Martin, and Harry Magunia. "Einfluss der perioperativen Echokardiografie auf das chirurgische

- Management” [Perioperative Role of Echocardiography and its Influence on Surgical Management]. *Anesthesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie* : AINS vol. 57,5 (2022): 333-343. doi:10.1055/a-1530-4942
6. Naguib, Mohamed et al. “Consensus Statement on Perioperative Use of Neuromuscular Monitoring.” *Anesthesia and analgesia* vol. 127,1 (2018): 71-80. doi:10.1213/ANE.0000000000002670
 7. Fenger-Eriksen, Christian. “Perioperative Coagulation Monitoring.” *Anesthesiology clinics* vol. 39,3 (2021): 525-535. doi:10.1016/j.anclin.2021.03.010
 8. Sun, Yi et al. “Electroencephalography: Clinical Applications During the Perioperative Period.” *Frontiers in medicine* vol. 7 251. 9 Jun. 2020, doi:10.3389/fmed.2020.00251
 9. Pal, Atish et al. “Perioperative monitoring of intracranial pressure using optic nerve sheath diameter in paediatric liver transplantation.” *Indian journal of anaesthesia* vol. 62,11 (2018): 892-895. doi:10.4103/ija.IJA_104_18
 10. Fustes, Otto Jesus Hernández et al. “Somatosensory evoked potentials in clinical practice: a review.” *Archivos de neuro-psiquiatria* vol. 79,9 (2021): 824-831. doi:10.1590/0004-282X-ANP-2020-0427
 11. Tsaousi, Georgia et al. “Cerebral Perfusion and Brain Oxygen Saturation Monitoring with: Jugular Venous Oxygen Saturation, Cerebral Oximetry, and Transcranial Doppler

- Ultrasonography.” *Anesthesiology clinics* vol. 39,3 (2021): 507-523. doi:10.1016/j.anclin.2021.03.009
12. Fogagnolo, Alberto et al. “Management of Intraoperative Mechanical Ventilation to Prevent Postoperative Complications after General Anesthesia: A Narrative Review.” *Journal of clinical medicine* vol. 10,12 2656. 16 Jun. 2021, doi:10.3390/jcm10122656
 13. Damiani, S., et al. “Intensive Care and Anesthesiology.” *Textbook of Patient Safety and Clinical Risk Management*, edited by Liam Donaldson et. al., Springer, 15 December 2020.pp. 161–175. doi:10.1007/978-3-030-59403-9_13
 14. Adler, Adam C et al. “Lung and airway ultrasound in pediatric anesthesia.” *Paediatric anaesthesia* vol. 32,2 (2022): 202-208. doi:10.1111/pan.14337
 15. Bovio Albasini, Lorien, Natividad Quesada Gimeno, and Luis Muñoz Rodríguez. "MONITORIZACIÓN DE LA PROFUNDIDAD ANESTÉSICA Y NOCICEPCIÓN."
 16. Jacquens, A., et al. "Vigilancia de la profundidad de la anestesia general." *EMC-Anestesia-Reanimación* 49.1 (2023): 1-18.
 17. Sanjari, Neda et al. “Assessment of Anesthesia Depth Using Effective Brain Connectivity Based on Transfer Entropy on EEG Signal.” *Basic and clinical neuroscience* vol. 12,2 (2021): 269-280. doi:10.32598/bcn.12.2.2034.2
 18. Baribeau, Yanick et al. “Handheld Point-of-Care Ultrasound Probes: The New Generation of POCUS.” *Journal of*

- cardiothoracic and vascular anesthesia vol. 34,11 (2020): 3139-3145. doi:10.1053/j.jvca.2020.07.004
19. Finucane, Ciarán et al. "A practical guide to active stand testing and analysis using continuous beat-to-beat non-invasive blood pressure monitoring." *Clinical autonomic research : official journal of the Clinical Autonomic Research Society* vol. 29,4 (2019): 427-441. doi:10.1007/s10286-019-00606-y
 20. Hawryluk, Gregory W J et al. "Intracranial pressure: current perspectives on physiology and monitoring." *Intensive care medicine* vol. 48,10 (2022): 1471-1481. doi:10.1007/s00134-022-06786-y
 21. Connor, Christopher W. "Artificial Intelligence and Machine Learning in Anesthesiology." *Anesthesiology* vol. 131,6 (2019): 1346-1359. doi:10.1097/ALN.0000000000002694

Anestesia en Pacientes Geriátricos y con Comorbilidades

Roberto Andrés Palacios Villacis

Médico por la Universidad Central del Ecuador
Médico

Introducción

La anestesiología es una especialidad médica dedicada al cuidado perioperatorio, alivio del dolor, atención en cuidados intensivos y en medicina de emergencia. Los anestesiólogos desempeñan un papel crucial en el equipo quirúrgico, proporcionando seguridad y confort al paciente durante los procedimientos quirúrgicos, minimizando el dolor y garantizando una recuperación óptima (1).

La anestesiología y la reanimación son vitales en el campo de la medicina. Los anestesiólogos son responsables de la seguridad del paciente durante las cirugías, y sus habilidades de reanimación son cruciales en situaciones críticas. Ambos campos contribuyen de manera significativa a la atención integral de los pacientes y son fundamentales para mantener la seguridad del paciente y la calidad de la atención médica (2).

Conceptos básicos en anestesiología

Tipos de anestesia: Existen tres tipos principales de anestesia: local, regional y general. La anestesia local adormece una pequeña área específica del cuerpo, mientras que la anestesia regional afecta una región más grande del cuerpo, como la mitad inferior o superior. La anestesia general, por otro lado, hace que el paciente esté completamente inconsciente y sin dolor durante el procedimiento quirúrgico (3).

Papel del anestesiólogo: Los anestesiólogos desempeñan varias funciones clave antes, durante y después de una cirugía. Antes de la cirugía, los anestesiólogos evalúan la condición médica general del paciente para determinar el tipo y cantidad de anestesia que se debe usar. Durante la cirugía, monitorean de cerca las funciones vitales del paciente y ajustan la anestesia según sea necesario. Después de la cirugía, los anestesiólogos supervisan la recuperación del paciente de la anestesia.

Evaluación pre anestésica: Antes de la cirugía, se realiza una evaluación preanestésica para determinar la salud general del paciente, analizar los riesgos y seleccionar el tipo de anestesia que se utilizará. Esto puede implicar una revisión de la historia médica del paciente, un examen físico y pruebas adicionales según sea necesario.

Efectos secundarios y riesgos de la anestesia: Aunque la anestesia moderna es muy segura, existen ciertos riesgos y efectos secundarios asociados, como náuseas, vómitos, hipotermia, confusión postoperatoria, etc. El anestesiólogo se encargará de discutir estos posibles riesgos y efectos secundarios con el paciente antes de la cirugía (4).

Intersección de anestesiología y reanimación

La anestesiología y la reanimación son dos campos interrelacionados en la medicina, con muchas áreas de intersección. Aquí están algunos de los puntos:

Habilidades de reanimación en anestesiología:

Durante los procedimientos quirúrgicos, los anestesiólogos deben estar preparados para manejar situaciones de emergencia que pueden requerir habilidades de reanimación. Esto puede incluir la reanimación cardiopulmonar (RCP), el manejo de la vía aérea y el uso de medicamentos de emergencia (5).

Cuidado perioperatorio y reanimación: Los anestesiólogos están a cargo del cuidado perioperatorio de los pacientes, que incluye la evaluación preoperatoria, la anestesia intraoperatoria y el cuidado postoperatorio. En el caso de complicaciones serias durante la cirugía, como un paro cardíaco, pueden ser necesarias técnicas de reanimación (6).

Anestesiología en los cuidados intensivos: Muchos anestesiólogos también trabajan en unidades de cuidados intensivos, donde las habilidades de reanimación son vitales. En estos entornos, los anestesiólogos pueden ayudar a manejar pacientes con fallos de órganos

múltiples, shock y otras condiciones graves que requieren técnicas de reanimación avanzadas (7).

Formación y educación: La formación en anestesiología a menudo incluye un enfoque significativo en la reanimación, y viceversa. Los anestesiólogos deben estar bien versados en las últimas directrices de reanimación, y muchos cursos de reanimación incluyen formación en técnicas anestésicas relevantes (8).

La importancia de la habilidad en la reanimación para un anestesiólogo

Manejo de Emergencias Intraoperatorias: Durante la cirugía, pueden surgir complicaciones que amenacen la vida, como el paro cardíaco. En estas situaciones, el anestesiólogo debe estar preparado para realizar la reanimación cardiopulmonar (RCP) y otras intervenciones de emergencia para estabilizar al paciente (9).

Gestión del Paro Cardíaco Perioperatorio: El paro cardíaco perioperatorio, aunque raro, es una situación en la que los anestesiólogos pueden tener que utilizar sus habilidades de reanimación. La pronta identificación y el manejo del paro cardíaco pueden mejorar significativamente los resultados del paciente.

Trabajo en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI): Muchos anestesiólogos trabajan también en las UCI, donde las habilidades de reanimación son necesarias de manera rutinaria. En estos entornos críticos, los anestesiólogos pueden participar en el manejo de pacientes con condiciones graves que requieren técnicas de reanimación avanzadas.

Evaluación y Estabilización Preoperatoria: Antes de la cirugía, los anestesiólogos evalúan a los pacientes para determinar su aptitud para la anestesia y la cirugía. En algunos casos, puede ser necesario estabilizar al paciente antes de la operación, lo que puede implicar habilidades de reanimación (10).

Innovaciones y avances en anestesiología y reanimación

Anestesia Asistida por Computadora: La anestesia asistida por computadora utiliza algoritmos informáticos para administrar la dosis precisa de medicamento anestésico. Esta innovación ha mejorado la seguridad del paciente y la eficiencia de la administración de la anestesia (11).

Monitoreo Avanzado: El desarrollo de tecnología de monitoreo avanzado ha mejorado la capacidad de los anestesiólogos para vigilar las funciones vitales del paciente durante la cirugía y la reanimación. Esto incluye la monitorización de la profundidad de la anestesia y la perfusión tisular, que puede ayudar a prevenir complicaciones

Simulación en la Formación de Reanimación: El uso de maniqués de alta fidelidad y simulación por ordenador en la formación de reanimación ha mejorado la adquisición de habilidades y la preparación para situaciones de emergencia en la vida real.

Técnicas Avanzadas de Reanimación: El desarrollo de técnicas avanzadas de reanimación, como la reanimación cardiopulmonar de alta calidad y el uso de dispositivos de compresión torácica mecánica, ha mejorado la supervivencia después del paro cardíaco.

Anestesia Regional Guiada por Ultrasonido: El uso de ultrasonido para guiar la administración de anestesia regional ha mejorado la precisión de la colocación del bloqueo y ha reducido el riesgo de complicaciones (12).

Conclusión

La anestesiología y la reanimación son dos áreas cruciales de la medicina que aseguran la seguridad y el bienestar de los pacientes durante los procedimientos quirúrgicos y en situaciones críticas o de emergencia. Las habilidades y competencias en estos campos son vitales para los médicos, especialmente para aquellos que trabajan en quirófanos y unidades de cuidados intensivos.

La anestesiología ha evolucionado para abarcar mucho más que simplemente "poner a los pacientes a dormir" para la cirugía. Ahora incluye la preparación y evaluación preoperatoria, el manejo del dolor crónico y agudo, el cuidado intensivo y el manejo de emergencias médicas. Las habilidades de reanimación son una parte esencial de esta formación y práctica.

Por su parte, la reanimación es una disciplina que tiene un impacto directo y significativo en los resultados de los pacientes en situaciones críticas y de emergencia. Como tal, los avances en las técnicas de reanimación pueden tener un efecto profundo en las tasas de supervivencia y recuperación.

Los avances e innovaciones en la anestesiología y la reanimación, desde el desarrollo de la anestesia asistida por computadora hasta las técnicas avanzadas de reanimación, continúan mejorando la eficacia y seguridad de estos campos. Es crucial mantenerse al día con estos avances para proporcionar la mejor atención posible a los pacientes.

En resumen, la anestesiología y la reanimación son especialidades médicas vitales que desempeñan un papel crucial en la medicina moderna. La formación y la experiencia en estos campos son fundamentales para todos los médicos que trabajan en entornos de cuidados agudos y críticos.

Bibliografía

1. Miller RD, Cohen NH, Eriksson LI, Fleisher LA, Wiener-Kronish JP, Young WL. Miller's Anesthesia. 8th edition. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2015.
2. Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, et al. Part 5: Adult Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2015;132(18 Suppl 2):S414-35.
3. Roizen MF, Fleisher LA. *Essence of Anesthesia Practice*. 4th edition. Philadelphia: Elsevier; 2017.
4. Sessler DI, Ben-Eliyahu S, Mascha EJ, Parat MO, Buggy DJ. Can regional analgesia reduce the risk of recurrence after breast cancer? Methodology of a multicenter randomized trial. *Contemp Clin Trials*. 2008;29(4):517-26.

5. Pousman RM, Domino KB. Risk Management in Anesthesiology. 2nd edition. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2014.
6. Joffe AM, Hallman M, Gelb AW. Decision-making in Anesthesiology. 4th edition. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2007.
7. Gaba DM, Fish KJ, Howard SK. Crisis Management in Anesthesiology. 2nd edition. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2015.
8. Ornato JP, Peberdy MA. "Cardiopulmonary resuscitation: contemporary themes and future directions". *Anesth Analg*. 2009;109(4):1311-6.
9. Sprung J, Warner ME, Contreras MG, et al. Predictors of survival following cardiac arrest in patients undergoing noncardiac surgery: a study of 518,294 patients at a tertiary referral center. *Anesthesiology*. 2003;99(2):259-69.
10. Priebe HJ. The aged cardiovascular risk patient. *Br J Anaesth*. 2000;85(5):763-78.
11. Struys MM, De Smet T, Glen JJ, Vereecke HE, Absalom AR, Schnider TW. The History of Target-Controlled Infusion. *Anesth Analg*. 2016;122(1):56-69.
12. Cannesson M, Le Manach Y, Hofer CK, et al. Assessing the diagnostic accuracy of pulse pressure variations for the prediction of fluid responsiveness: a "gray zone" approach. *Anesthesiology*. 2011;115(2):231-41.

Bloqueo Raquídeo

María Belén Vega Carvajal

Médica Cirujana por la Universidad De Las Américas

Magíster En Gerencia De Instituciones De Salud por la Universidad De Las Américas

Auditor Médico Dirección Nacional De Atención Integral En Salud Policía Nacional

El bloqueo raquídeo es un procedimiento médico que se utiliza para bloquear temporalmente la transmisión de señales nerviosas a través de la columna vertebral. En este procedimiento, se inyecta un anestésico local en el espacio que rodea la médula espinal, lo que impide que los impulsos nerviosos lleguen a ciertas áreas del cuerpo.

El bloqueo raquídeo puede utilizarse para proporcionar anestesia durante cirugías o para aliviar el dolor crónico en ciertas condiciones, como la neuralgia del trigémino o la ciática. También puede utilizarse para diagnosticar ciertas afecciones, como la presencia de una hernia de disco o una estenosis espinal.

Criterios de administración

La administración del bloqueo raquídeo se basa en diferentes criterios médicos que pueden variar según la situación clínica del paciente. A continuación, se presentan algunos de los criterios más comunes que se tienen en cuenta:

Tipo de intervención: el bloqueo raquídeo se utiliza comúnmente en cirugías de la parte inferior del cuerpo, como las intervenciones quirúrgicas en el abdomen, pelvis, extremidades inferiores, entre otras.

Duración de la intervención: los bloqueos raquídeos suelen ser más adecuados para intervenciones quirúrgicas de larga duración.

Nivel de dolor: el bloqueo raquídeo puede ser una opción para pacientes que experimentan un nivel de dolor significativo, especialmente si otros tratamientos no han sido efectivos.

Estado de salud general: se debe evaluar la salud general del paciente, incluyendo cualquier enfermedad crónica o afección médica que pueda afectar la seguridad del procedimiento.

Riesgos de la anestesia general: en algunos casos, el bloqueo raquídeo puede ser preferible a la anestesia general debido a los riesgos que esta última conlleva.

Es importante destacar que la decisión de administrar un bloqueo raquídeo debe ser tomada por un médico experimentado y basada en la evaluación del paciente y la situación clínica específica.

Evaluación clínica

Antes de administrar un bloqueo raquídeo, el anestesiólogo realizará una evaluación clínica completa para determinar si el paciente es un candidato adecuado para este procedimiento. Algunas de las evaluaciones clínicas que puede llevar a cabo incluyen:

Historia clínica: El anestesiólogo revisará la historia clínica del paciente, incluyendo cualquier afección médica preexistente, cirugías anteriores y alergias.

Examen físico: El anestesiólogo realizará un examen físico completo, incluyendo la medición de la presión arterial, la frecuencia cardíaca y la temperatura corporal.

Evaluación de la columna vertebral: El anestesiólogo examinará la columna vertebral del paciente para determinar si hay alguna anomalía o contraindicación para la administración del bloqueo raquídeo.

Evaluación de la función neurológica: El anestesiólogo evaluará la función neurológica del paciente para determinar si hay alguna lesión o enfermedad que pueda afectar la seguridad del procedimiento.

Evaluación de la coagulación: El anestesiólogo evaluará la coagulación del paciente para determinar si hay un mayor riesgo de sangrado durante o después del procedimiento.

En base a la evaluación clínica, el anestesiólogo decidirá si el bloqueo raquídeo es el procedimiento más adecuado para el paciente. Si se decide que es seguro administrar el bloqueo raquídeo, se explicará al paciente el procedimiento y se le pedirá su consentimiento informado antes de la administración del bloqueo.

Exámenes de laboratorio

Algunos de los análisis de laboratorio que se pueden ordenar incluyen:

Análisis de sangre: Los análisis de sangre pueden ayudar a evaluar los niveles de glucosa, electrolitos, hemoglobina, recuento de glóbulos rojos y blancos, y otras pruebas específicas según la historia clínica y condición del paciente.

Pruebas de coagulación: Es posible que se realicen pruebas de coagulación para evaluar la capacidad del paciente para coagular la sangre y determinar si hay un mayor riesgo de sangrado durante o después del procedimiento.

Análisis de orina: El análisis de orina puede ayudar a detectar signos de infección del tracto urinario o problemas renales.

Evaluación de la función hepática: Las pruebas de función hepática pueden ayudar a evaluar el estado del

hígado y determinar si hay algún riesgo asociado con la administración de anestesia.

Los análisis de laboratorio que se ordenan pueden variar según las necesidades y la situación clínica de cada paciente. El médico puede decidir ordenar otros exámenes adicionales si lo considera necesario para evaluar la salud del paciente antes del procedimiento.

Factores de riesgo

Como con cualquier procedimiento médico, existen ciertos factores de riesgo asociados con el bloqueo raquídeo. Algunos de los factores de riesgo más comunes incluyen:

Reacciones alérgicas: algunas personas pueden ser alérgicas al anestésico local utilizado en el bloqueo raquídeo. Es importante informar al médico sobre cualquier alergia conocida antes del procedimiento.

Infección: existe el riesgo de infección en el sitio de la inyección, aunque es relativamente bajo.

Hipotensión: el bloqueo raquídeo puede causar una caída en la presión arterial, lo que puede requerir tratamiento para mantener una presión arterial adecuada.

Dolor de cabeza post-punción: el dolor de cabeza post-punción es una complicación común del bloqueo raquídeo. Este dolor puede durar varios días y puede requerir tratamiento adicional.

Daño nervioso: en casos muy raros, el bloqueo raquídeo puede causar daño nervioso permanente.

Farmacología

En el bloqueo raquídeo se utilizan diferentes tipos de medicamentos, dependiendo del objetivo del procedimiento. Los medicamentos más comunes utilizados en el bloqueo raquídeo incluyen:

Anestésicos locales: Los anestésicos locales son medicamentos que se utilizan para bloquear la transmisión de señales nerviosas en la zona a la que se

inyectan. Estos medicamentos se utilizan comúnmente en el bloqueo raquídeo para proporcionar anestesia o analgesia durante la cirugía o el tratamiento del dolor. Algunos de los anestésicos locales más comunes incluyen la bupivacaína, la lidocaína y la ropivacaína.

Opioides: Los opioides son medicamentos que se utilizan comúnmente para tratar el dolor. En el bloqueo raquídeo, los opioides pueden ser combinados con anestésicos locales para proporcionar un mejor control del dolor postoperatorio.

Epinefrina: La epinefrina es una sustancia que se utiliza para prolongar la duración de los anestésicos locales en el sitio de la inyección. La epinefrina se utiliza comúnmente en el bloqueo raquídeo para prolongar la duración del efecto de los anestésicos locales y reducir la cantidad de anestésico que se necesita.

Tabla 1. Medicamentos más comúnmente utilizados en el bloqueo raquídeo

Medicamento	Dosis	Efecto
Bupivacaína	Varía según el nivel del bloqueo y el objetivo del procedimiento. Por lo general, se administra de 2.5 a 15 mg en una sola inyección.	Proporciona anestesia local prolongada para cirugías y procedimientos dolorosos en la parte inferior del cuerpo.
Ropivacaína	La dosis varía según el nivel del bloqueo y el objetivo del procedimiento, pero por lo general, se administra de 7.5 a 15 mg en una sola inyección.	Proporciona una anestesia local prolongada para cirugías y procedimientos dolorosos en la parte inferior del cuerpo, con menos efectos secundarios que otros anestésicos locales.
Lidocaína	La dosis varía según el nivel del bloqueo y el objetivo del procedimiento, pero por lo general, se administra de 50 a 100 mg en una sola inyección.	Proporciona una anestesia local rápida y de corta duración para cirugías y procedimientos dolorosos en la parte inferior del cuerpo.
Morfina	La dosis varía según el objetivo del procedimiento y la necesidad del paciente, pero por lo general, se administra de 50 a 300 microgramos en una sola inyección.	Proporciona analgesia prolongada para el dolor postoperatorio en la parte inferior del cuerpo, con menos efectos secundarios que otros opioides.
Fentanilo	La dosis varía según el objetivo del procedimiento y la necesidad del paciente, pero por lo general, se administra de 10 a 50 microgramos en una sola inyección.	Proporciona analgesia rápida y de corta duración para el dolor postoperatorio en la parte inferior del cuerpo.
Epinefrina	La dosis varía según el objetivo del procedimiento, pero por lo general, se administra de 5 a 15 microgramos en una sola inyección.	Prolonga la duración de la acción del anestésico local y reduce la cantidad de anestésico necesaria para lograr la anestesia o analgesia adecuada.

Dosis

La dosis del fármaco utilizado en el bloqueo raquídeo se calcula en base a varios factores, como el peso corporal del paciente, la edad, el nivel de la columna vertebral en el que se va a realizar el bloqueo y la duración deseada de la anestesia o analgesia.

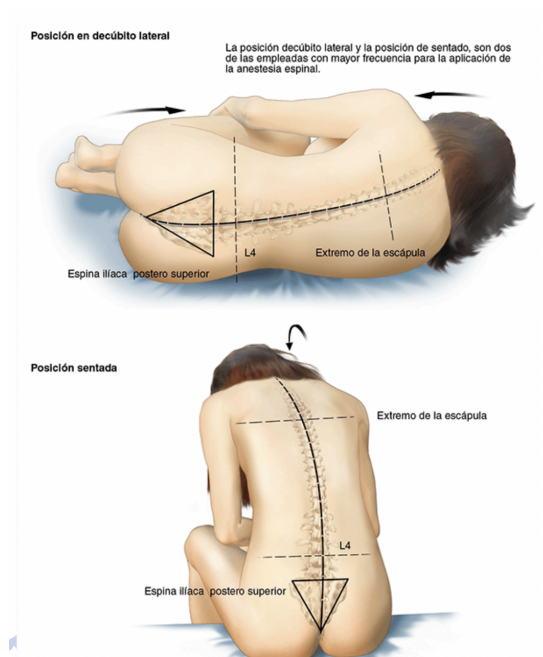
La dosis de anestésico local se determina en base al nivel de la columna vertebral en el que se va a realizar el bloqueo, ya que la cantidad requerida para lograr la anestesia o analgesia adecuada puede variar según la altura del bloqueo. Además, la dosis también puede variar según la edad y el peso del paciente, ya que esto puede influir en la absorción y eliminación del anestésico local.

La selección de la dosis también puede depender del tipo de anestésico local utilizado, ya que cada uno tiene diferentes propiedades farmacocinéticas que pueden influir en la dosis necesaria para lograr el efecto deseado.

Técnica

La técnica utilizada para la administración del bloqueo raquídeo puede variar según el objetivo del procedimiento y la preferencia del anestesiólogo. Sin embargo, en general, la técnica se puede describir de la siguiente manera:

Preparación del paciente: El paciente se coloca en una posición de sedestación o decúbito lateral para el bloqueo raquídeo.



Desinfección del sitio de inyección: El sitio de inyección se limpia y desinfecta cuidadosamente para reducir el riesgo de infección.

Administración de anestesia local: Se administra una pequeña cantidad de anestésico local en la piel y los tejidos subcutáneos del sitio de inyección para reducir el dolor de la aguja.

Punción de la duramadre: Con la ayuda de un fluoroscopio o de la anatomía palpable de la columna vertebral, se introduce una aguja de calibre fino a través de la piel y los tejidos subcutáneos, y se avanza a través del espacio epidural hasta llegar a la duramadre, que es la capa que recubre la médula espinal. Cuando la aguja llega a la duramadre, se sentirá una resistencia característica.

Inyección del medicamento: Una vez que se ha alcanzado la madurez, se inyecta el medicamento anestésico o analgésico a través de la aguja. El medicamento se distribuye alrededor de la médula

espinal y bloquea la transmisión de señales nerviosas, proporcionando anestesia o analgesia en el área del cuerpo correspondiente.

Retirada de la aguja: Una vez que se ha inyectado el medicamento, se retira cuidadosamente la aguja. Se puede aplicar una gasa en el sitio de inyección para detener cualquier sangrado.

Control postoperatorio: Después del procedimiento, se monitoriza al paciente para detectar cualquier signo de complicación, como hipotensión, dolor de cabeza, dolor en el sitio de inyección o náuseas. Se puede administrar tratamiento adicional según sea necesario.

Complicaciones y riesgos

Existen ciertos riesgos y complicaciones asociadas con su uso. Algunas de las complicaciones y riesgos más comunes incluyen:

Hipotensión arterial: La hipotensión arterial o la disminución de la presión arterial es una complicación

común del bloqueo raquídeo, ya que el medicamento anestésico puede dilatar los vasos sanguíneos y reducir la presión arterial. La hipotensión puede ser tratada con medicamentos y líquidos intravenosos.

Dolor de cabeza post-punción: El dolor de cabeza post-punción es una complicación común del bloqueo raquídeo, causada por la pérdida de líquido cefalorraquídeo a través del sitio de la punción. El dolor de cabeza puede durar varios días y puede requerir tratamiento adicional, como reposo en cama y analgésicos.

Infección: Existe el riesgo de infección en el sitio de la inyección, aunque es relativamente bajo. La desinfección adecuada del sitio de inyección puede ayudar a reducir el riesgo de infección.

Lesión nerviosa: En casos muy raros, el bloqueo raquídeo puede causar lesiones nerviosas permanentes, incluyendo parálisis. Esto puede ser causado por la inyección del medicamento anestésico en el lugar

equivocado o por la lesión de los nervios debido a la aguja.

Reacciones alérgicas: Algunas personas pueden ser alérgicas al medicamento anestésico utilizado en el bloqueo raquídeo. Es importante informar al médico sobre cualquier alergia conocida antes del procedimiento.

Bibliografía

1. Guasch E, Salazar D, Sabaté A. Bloqueo raquídeo: técnicas, indicaciones y complicaciones. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2018;65(4):199-207. DOI: 10.1016/j.redar.2017.11.003
2. Mateos-Madrirdejos L, de Andrés-Ibáñez J, Álvarez-Pérez J, Serrano-Rodríguez L. El bloqueo subaracnoideo: técnica, indicaciones y complicaciones. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2018;65(7):377-387. DOI: 10.1016/j.redar.2018.04.004
3. Gil F, Rodríguez A, García-Fuentes C, Serrano S. Actualización sobre bloqueos anestésicos regionales en la práctica clínica diaria. *Rev Soc Esp Dolor.* 2018;25(2):65-74.
4. Sanz-Rosado B, Rodríguez-Rubio L, Rodríguez-Villamor M, Martín-Mateos MA, Villar-Páez E. Utilización de diferentes concentraciones de bupivacaína hiperbárica en el bloqueo

- subaracnoideo. Rev Esp Anesthesiol Reanim. 2020;67(5):275-280. DOI: 10.1016/j.redar.2020.02.006
5. Martín Pérez M, Lázaro Sastre C, Olmedilla Arnal L, Hernández Marín I, Oteo López MJ. Bloqueo raquídeo en la cirugía traumatológica: comparación entre dosis fija y dosis ajustada a peso. Rev Esp Anesthesiol Reanim. 2021;68(2):67-74. DOI: 10.1016/j.redar.2020.03.002
 6. Sanz-Rosado B, Villar-Páez E, Avello-Álvarez B, Rodríguez-Rubio L, Martín-Mateos MA. Dosis óptima de bupivacaína hiperbárica en el bloqueo subaracnoideo en cirugía de cadera: un estudio aleatorizado. Rev Esp Anesthesiol Reanim. 2020;67(7):387-394. DOI: 10.1016/j.redar.2020.05.002
 7. Álvarez-García J, Montesdeoca-Sánchez R, Quijada-Martín M, Pérez-Cajaraville J, Cobo-Sánchez JL. Bloqueo subaracnoideo en cirugía de cadera: una revisión sistemática y metaanálisis de estudios aleatorizados. Rev Esp Anesthesiol Reanim. 2020;67(8):423-432. DOI: 10.1016/j.redar.2020.06.003
 8. García-Pérez M, Álvarez-Pérez J, Suárez-Cuervo C, Estañol-Vidal B, Pérez-González O. Aneurisma aórtico abdominal infrarrenal: abordaje quirúrgico con bloqueo subaracnoideo. Revisión de casos en nuestro centro. Cir Esp. 2021;99(5):303-308. DOI: 10.1016/j.ciresp.2020.05.009
 9. Rodríguez-Borregán JC, Vicente-Sánchez J, De Andrés J. Dosis única de rocuronio en combinación con bloqueo subaracnoideo para reducir la hipotensión arterial durante

cesáreas programadas: un estudio aleatorizado. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2019;66(1):11-17. DOI: 10.1016/j.redar.2018.09.001

10. Escalante JM, Hernández E, De Andrés J, Pérez-Benavente A. Análisis de la calidad de la información proporcionada en los consentimientos informados de los bloqueos anestésicos regionales. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2019;66(2):77-84. DOI: 10.1016/j.redar.2018.09.005

Abordaje de la Vía Aérea en el Paciente Neuroquirúrgico

Isaías Antonio Cañizares Fuentes

Médico Cirujano por la Universidad Laica Eloy
Alfaro de Manabí

Médico General en Funciones Hospitalarias en
Hospital Rafael Rodríguez Zambrano

Introducción

El abordaje de la vía aérea en el paciente neuroquirúrgico presenta grandes retos debido al escenario tan complejo al cual nos enfrentamos; debemos considerar las características propias del paciente, las comorbilidades presentes y la patología neurológica por la que va a ser intervenido. Conocer la patología neurológica y las implicaciones o repercusiones que ésta puede llegar a tener en el manejo de la vía aérea ayudarán a la toma de decisiones y conocer los retos y escenarios que se pudieran presentar durante el evento anestésico-quirúrgico.

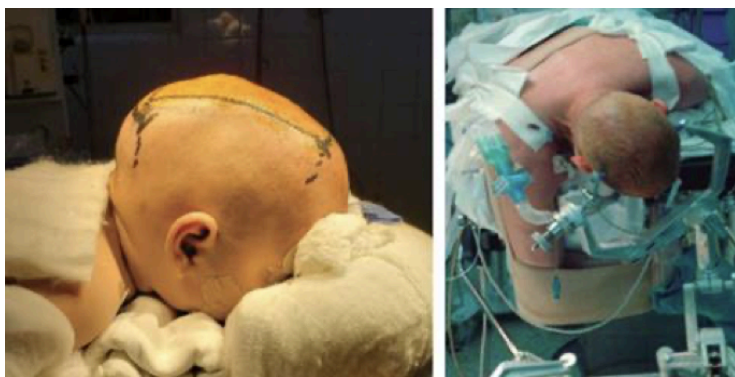


Figura 1: Importancia del correcto posicionamiento del paciente para cirugía neurológica.

Manejo de la vía aérea en paciente con trauma medular cervical

Las lesiones de la columna cervical representan alrededor de 2-3% de las lesiones en los pacientes víctimas de traumatismo cerrado. De todas las lesiones de columna, entre 19 y 51% se localizan en la región cervical; esto tiene un gran impacto, ya que se considera que es la patología con mayor incidencia de lesión medular y mortalidad.

El objetivo primario en el manejo de la vía aérea de los pacientes con lesión medular cervical es minimizar el movimiento del cuello y conseguir un rápido y eficaz aseguramiento de la misma.

El National Emergency X-Radiography Utilization Study (NEXUS) diseñó el Low-Risk Criteria (NLC) para identificar los cinco criterios clínicos que identificarán a los pacientes de bajo riesgo y que incluyen: no presentar dolor cervical en la línea media, ausencia de déficit neurológico focal, estado de alerta normal, ausencia de intoxicación y ninguna lesión dolorosa.(1)



Figura 2: Angulación cervical en laringoscopia directa y su importancia en pacientes con trauma cervical.

La inmovilización manual cráneo-cervical en línea es la forma más frecuente de inmovilización durante la manipulación de la vía aérea, ya que limita los movimientos del cuello.

Durante el uso de la maniobra de inmovilización manual se ha reportado aumento en la tasa de fracaso de intubación en algunos pacientes, durante los primeros 30 segundos. Si se compara con la inmovilización con collarín, la inmovilización manual en línea reduce el

movimiento de la columna, por lo que se recomienda cuando se sospecha de lesión cervical.

Manejo de la vía aérea en craneotomía

La colocación quirúrgica del paciente programada para una craneotomía es un escenario realmente desafiante. Agregado a lo anterior, la fijación de la cabeza a la mesa quirúrgica se lleva a cabo mediante el uso del cabezal de Mayfield; esto requiere de una manipulación peligrosa del cuello que puede comprometer la permeabilidad de la vía aérea.

Los pacientes sin criterios de una vía aérea difícil que requieren intubación orotraqueal son abordados mediante laringoscopia directa. En pacientes con vía aérea difícil predicha, el uso de videolaringoscopio o fibrobroncoscopio flexible debe anticiparse.

Para asegurar la vía aérea es recomendable el uso de sonda endotraqueal armada cuando la cabeza no se coloca en posición neutral, para disminuir así el riesgo de obstrucción del tubo orotraqueal por acodamiento. Cuando se emplee la monitorización de potenciales evocados motores es obligado el uso de protectores

bucales para evitar una lesión de tejidos y la obstrucción del tubo orotraqueal.(2)

Craneotomía despierta

Las principales indicaciones de una craneotomía con el paciente despierto es la resección de tumores o malformaciones vasculares localizadas en áreas elocuentes, así como la estimulación cerebral profunda en pacientes con enfermedad de Parkinson o epilepsia.

El paciente se posiciona frente al anestesiólogo y al neurofisiólogo para permitir una estrecha comunicación e interacción entre todos con el fin de realizar adecuadamente las diferentes pruebas y el mapeo transoperatorio; sin embargo, este tipo de procedimientos habitualmente demoran varias horas, por lo que se debe facilitar un acceso inmediato para asegurar la vía aérea en caso de alguna emergencia durante el transoperatorio.

El síndrome de apnea obstructiva del sueño debe ser considerado como criterio de exclusión para la craneotomía con paciente despierto debido al alto riesgo de obstrucción severa de la vía aérea.

En la técnica dormido-despierto-dormido, en la cual el manejo anestésico consiste en proporcionar anestesia general antes y después del mapeo cerebral, se ha reportado el uso de dispositivos supraglóticos como la técnica más aceptada. Uno de los momentos más críticos en la cirugía con el paciente despierto es justo antes del mapeo cerebral; mientras el paciente se posiciona en la mesa quirúrgica con el cabezal de Mayfield o con el marco de estereotaxia, es crucial evitar un reflejo tusígeno que pudiera resultar en lesión cervical o de escalpe.

En el manejo de la vía aérea, el conocimiento del uso de mascarillas laríngeas es clave, ya que al ser flexibles tienen la posibilidad de acomodarse en la orofaringe en cualquiera de las diferentes posiciones extremas en las que se coloca al paciente para facilitar la craneotomía.(3)

Cuidados postoperatorios

Monitorización clínica y radiológica

Se realizará una exploración clínica detallada prestando especial atención al nivel de conciencia registrando la

escala de coma de Glasgow (GCS), tamaño pupilar o la escala FOUR6.

Si el paciente presenta cambios abruptos y/o mantenidos en la exploración neurológica se debería valorar la necesidad de realizar una prueba de imagen, ya sea una tomografía o una resonancia magnética, en busca de complicaciones tratables.

Monitorización respiratoria y necesidad de ventilación mecánica

La disfunción neuronal es una de las causas más frecuentes de necesidad de VM9. El uso de VM en pacientes responde tanto a la necesidad de mantener la vía aérea permeable en pacientes con bajo nivel de consciencia, por el riesgo de aspiración secundario, como para evitar la hipoxemia y la hipercapnia.

Los pacientes neurológicos ventilados suelen requerir más días de ingreso en una UCI, tienen mayor ratio de traqueotomía y se les suele programar una menor PEEP.(4)

Sedoanalgesia

La necesidad de sedación profunda ha demostrado aumentar los días de VM, delirio y mortalidad en pacientes ingresados en la UCI. Actualmente las guías de sedación en UCI recomiendan, en ausencia de contraindicación, el uso de una estrategia de sedación ligera poniendo énfasis en priorizar la analgesia y el uso de fármacos no benzodíacepínicos.

En los pacientes neuroquirúrgicos es importante realizar una exploración neurológica óptima, y en este sentido es necesaria una sedoanalgesia que permita realizar ventanas neurológicas de forma frecuente, siendo la sedoanalgesia ligera segura en este subgrupo de pacientes.(5)

Fluidoterapia y alteraciones electrolíticas

La fluidoterapia se suele dividir entre cristaloides y coloides. Los cristaloides tienen moléculas pequeñas solubles y se subdividen en dos subgrupos: las soluciones salinas y las soluciones balanceadas, estas últimas para conseguir una osmolaridad isotónica; tienen diferentes iones según el tipo, pero todos ellos tienen

menos cloro: el exceso de cloro exógeno se ha visto relacionado con un aumento de acidosis metabólica hiperclorémica, disfunción renal, disfunción gastrointestinal y secreción de citoquinas inflamatorias.(6)

Bibliografía

1. Rodríguez-Reyes J, Suárez-Morales M, Mendoza-Popoca CÚ, Sánchez-Torres C. Abordaje de la vía aérea en el paciente neuroquirúrgico. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2021;44(4):272–6.
2. Anestesiología y reanimación – Abordaje de la vía aérea en el paciente neuroquirúrgico (Internet). especialidades.sld.cu. (cited 2022 Jun 8). Disponible en: <https://especialidades.sld.cu/anestesiologia/2021/10/15/abordaje-de-la-via-aerea-en-el-paciente-neuroquirurgico-2/>
3. Torres NLC. Ventilación mecánica en el paciente neuroquirúrgico. *Rev Cubana Anestesiología y Reanimación* (Internet). 2005 Sep 11 (cited 2022 Jun 8);4(3). Disponible en: <http://revanestesia.sld.cu/index.php/anestRean/article/view/96>
4. Santafé Colomina M, Arian Abelló F, Sánchez Corral A, Ferrer Roca R. Optimización del manejo del paciente neuroquirúrgico en Medicina Intensiva. *Medicina Intensiva*. 2019 Nov;43(8):489–96.

5. Bonilla R AJ. Evaluación de la vía aérea en el paciente crítico. Colombian Journal of Anesthesiology (Internet). 2008 Apr 1 (cited 2022 Jun 8);36(1):39–43. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-33472008000100006
6. Española De Anestesiología R. Revista Española de Anestesiología y Reanimación (Internet). (cited 2022 Jun 8). Disponible en: <https://www.sedar.es/images/images/site/SECCIONES/neurociencias/original2.pdf>

Anestesia en el Paciente Pediátrico

Alex Humberto Saca Vacacela

Médico General por la Escuela Superior Politécnica
de Chimborazo

Médico General

Introducción

La anestesiología pediátrica es un subcampo especializado de la anestesiología que requiere una comprensión profunda de las diferencias fisiológicas y farmacológicas entre los pacientes pediátricos y los adultos (1). La administración segura y eficaz de anestesia en pacientes pediátricos es crucial para garantizar resultados quirúrgicos óptimos.

Diferencias Fisiológicas y Farmacológicas entre Niños y Adultos

La administración segura de la anestesia en pacientes pediátricos requiere un entendimiento sólido de las diferencias fisiológicas y farmacológicas significativas entre los niños y los adultos (2).

Vías aéreas: Los niños, especialmente los menores de 1 año, tienen vías aéreas significativamente diferentes a las de los adultos. Las vías aéreas pediátricas son más cortas, tienen una laringe más alta y cónica, y una epiglotis relativamente más grande. Además, el diámetro más estrecho de la vía aérea está a nivel de las cuerdas

vocales en los adultos, mientras que en los niños, está a nivel del cricoides. Estas diferencias pueden afectar la intubación y la ventilación durante la anestesia.

Frecuencia cardíaca y volumen sanguíneo: Los niños tienen una frecuencia cardíaca más alta y un volumen de sangre proporcionalmente mayor en comparación con los adultos. Esto tiene implicaciones para la administración de fluidos y el manejo de la pérdida de sangre durante la cirugía.

Tasa metabólica: Los niños, particularmente los lactantes, tienen una tasa metabólica más alta que los adultos, lo que puede influir en su respuesta a los medicamentos anestésicos y su susceptibilidad a la hipotermia durante la cirugía.

Respuesta a medicamentos: Los niños tienen una respuesta farmacológica diferente a los medicamentos anestésicos en comparación con los adultos, lo que se debe en parte a las diferencias en la distribución del agua corporal y las proteínas plasmáticas, así como a la

maduración de los sistemas enzimáticos hepáticos y renales que metabolizan y eliminan los medicamentos (3).

Manejo Preoperatorio

El manejo preoperatorio en pacientes pediátricos es esencial para garantizar un proceso quirúrgico exitoso. Esto implica una evaluación clínica integral, el manejo de la ansiedad preoperatoria, la preparación para el ayuno preoperatorio y la planificación de la estrategia anestésica (4).

Evaluación preoperatoria: La evaluación clínica integral es vital para identificar cualquier condición médica subyacente que pueda afectar el plan anestésico. Esta evaluación puede incluir una historia médica detallada, un examen físico, y pruebas de laboratorio o radiografías si se considera necesario.

Manejo de la ansiedad preoperatoria: La ansiedad preoperatoria es común en niños y puede afectar tanto el proceso quirúrgico como la recuperación. La preparación

preoperatoria puede incluir técnicas de distracción, preparación psicológica y medicación premedicación con medicamentos como los benzodiazepínicos.

Preparación para el ayuno preoperatorio: Las directrices actuales recomiendan un período de ayuno preoperatorio para reducir el riesgo de aspiración durante la anestesia. Los tiempos exactos pueden variar dependiendo de la edad del niño y el tipo de comida o líquido consumido.

Planificación de la estrategia anestésica: Esto incluye la elección de la técnica anestésica (general, regional o una combinación de ambas), la selección de los agentes anestésicos y la planificación del manejo del dolor postoperatorio (5).

Inducción de Anestesia

La inducción de anestesia en pediatría puede realizarse mediante inducción inhalatoria o inducción intravenosa. La elección del método de inducción depende de una serie de factores, incluyendo la edad y el estado de salud

del paciente, el tipo de cirugía, y las preferencias del anestesiólogo y el paciente (6).

Inducción inhalatoria: Es el método de elección para la mayoría de los pacientes pediátricos, especialmente para aquellos que son preescolares o que tienen miedo a las agujas. Los anestésicos inhalatorios más comúnmente utilizados incluyen el sevoflurano y el óxido nitroso. El sevoflurano es especialmente favorecido debido a su inicio rápido de acción, su olor relativamente agradable y su baja irritabilidad para las vías respiratorias.

Inducción intravenosa: Este método puede ser preferido para los niños mayores y los adolescentes que pueden tolerar la colocación de una vía intravenosa (IV) antes de la inducción. Los agentes más comúnmente utilizados para la inducción IV en pediatría incluyen propofol y tiopental (7).

Monitoreo intraoperatorio

El monitoreo intraoperatorio en pacientes pediátricos es fundamental para detectar y tratar tempranamente las

complicaciones, minimizar el riesgo anestésico y garantizar la seguridad del paciente. Las directrices actuales de la American Society of Anesthesiologists (ASA) recomiendan un monitoreo mínimo para todos los pacientes bajo anestesia, que incluye la frecuencia cardíaca, la presión arterial, la saturación de oxígeno, la concentración de CO₂ espirado (etCO₂), la temperatura y el estado de conciencia (8).

Frecuencia cardíaca y presión arterial: Un monitoreo constante de estos signos vitales puede ayudar a detectar tempranamente signos de hipotensión, hipertensión, bradicardia o taquicardia, lo que puede ser indicativo de hipovolemia, reacción anafiláctica, sobredosis de anestésicos u otras complicaciones graves.

Saturación de oxígeno y etCO₂: El monitoreo continuo de la saturación de oxígeno con un pulsioxímetro y del etCO₂ con un capnógrafo permite detectar hipoxemia y/o hipoventilación, que pueden ser causadas por obstrucción de las vías respiratorias, depresión

respiratoria inducida por anestésicos, neumotórax u otras complicaciones.

Temperatura: La hipotermia puede ser una complicación común durante la anestesia, especialmente en los pacientes pediátricos debido a su alta superficie corporal en relación con su masa corporal. Por lo tanto, el monitoreo de la temperatura es crucial durante la anestesia.

Estado de conciencia: Aunque no es aplicable durante la anestesia general, el monitoreo del estado de conciencia es relevante durante la sedación consciente y la anestesia regional para evaluar la profundidad de la sedación y el confort del paciente (9).

Manejo postoperatorio

El manejo postoperatorio en pacientes pediátricos es un aspecto crítico del cuidado anestésico. Este manejo debe centrarse en la recuperación segura de la anestesia, el control del dolor, la prevención y el manejo de las náuseas y los vómitos postoperatorios (PONV), y la

monitorización de cualquier complicación relacionada con la anestesia o la cirugía (10).

Recuperación de la anestesia: La recuperación de la anestesia debe ser monitorizada en un área designada, conocida como sala de recuperación post-anestesia (PACU). Los criterios de descarga de la PACU incluyen la estabilidad de los signos vitales, el nivel adecuado de conciencia y la ausencia de complicaciones inmediatas postoperatorias como dolor incontrolado, sangrado o PONV.

Manejo del dolor: Un adecuado control del dolor es esencial para la recuperación postoperatoria y puede incluir analgésicos multimodales como opioides, paracetamol, antiinflamatorios no esteroideos (AINE) y bloqueos nerviosos regionales. La selección y dosificación de estos medicamentos deben ser cuidadosamente adaptadas a la edad, el peso y la condición de salud del paciente.

Prevención y manejo de PONV: Los PONV son una complicación común en la anestesia pediátrica. Su manejo puede incluir medidas preventivas, como la selección cuidadosa de los agentes anestésicos, y el uso de medicamentos antieméticos como ondansetrón o dexametasona.

Monitoreo de complicaciones: Los pacientes deben ser monitorizados para detectar signos de complicaciones relacionadas con la anestesia o la cirugía, incluyendo hipoxemia, hipotensión, reacciones alérgicas, y complicaciones específicas de la cirugía (11).

Cuestiones específicas en la anestesiología pediátrica

Diferencias anatómicas y fisiológicas: Los niños no son simplemente adultos pequeños. Tienen diferencias anatómicas y fisiológicas significativas que afectan a la administración de la anestesia. Por ejemplo, la vía aérea pediátrica tiene un tamaño y una forma distintos, una laringe más alta y una epiglotis más grande y flotante.

Estas diferencias pueden complicar la intubación y aumentar el riesgo de obstrucción de las vías aéreas (12).

Manejo de la ansiedad preoperatoria: Los niños suelen experimentar ansiedad preoperatoria, que puede afectar a su experiencia perioperatoria y a su recuperación postoperatoria. Es fundamental abordar esta ansiedad con estrategias como la distracción, la preparación psicológica, la presencia de los padres durante la inducción de la anestesia y el uso de premedicación.

Comunicación y consentimiento informado: Los anestesiólogos pediátricos deben ser expertos en comunicarse con los niños y sus familias. Además, el consentimiento informado para la anestesia puede ser un desafío, ya que los padres o tutores legales son los que generalmente proporcionan el consentimiento en nombre del niño.

Consideración de las etapas de desarrollo: La planificación y administración de la anestesia deben

tener en cuenta las etapas de desarrollo del niño, ya que las necesidades y respuestas fisiológicas pueden variar según la edad del paciente (13).

Conclusión

La anestesiología pediátrica es una disciplina exigente y especializada que requiere un entendimiento profundo de las diferencias fisiológicas y anatómicas entre niños y adultos, habilidades comunicativas y de manejo de la ansiedad específicas para niños, y consideraciones cuidadosas con respecto al desarrollo del paciente. Además, el manejo preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio exige una adaptación a las particularidades del paciente pediátrico.

Los avances en las técnicas de sedación y la mejora en la monitorización han aumentado la seguridad de la anestesia pediátrica. Sin embargo, aún existen desafíos significativos, entre ellos la preocupación por los efectos a largo plazo de la anestesia en el desarrollo neurocognitivo del niño.

Bibliografía

1. Valley RD, Ramza JT, Calhoun P. Pediatric anesthesia. In: Gregory GA, editor. Pediatric Anesthesia. 5th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2008. p. 10-28.
2. Motoyama EK, Davis PJ. Smith's Anesthesia for Infants and Children. 8th ed. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2011.
3. Friesen RH, Honda AT, Thieme RE. Changes in cardiac output with age. *Anesthesiology*. 1987;66(2):219-25.
4. Coté CJ, Wilson S; American Academy of Pediatrics; American Academy of Pediatric Dentistry. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients before, during, and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: update 2016. *Pediatrics*. 2016;138(1):e20161212.
5. Kain ZN, Mayes LC, Caldwell-Andrews AA, Karas DE, McClain BC. Preoperative anxiety, postoperative pain, and behavioral recovery in young children undergoing surgery. *Pediatrics*. 2006;118(2):651-8.
6. Bhatt M, Kennedy RM, Osmond MH, Krauss B, McAllister JD, Ansermino JM, et al. Consensus-based recommendations for standardizing terminology and reporting adverse events for emergency department procedural sedation and analgesia in children. *Ann Emerg Med*. 2009;53(4):426-435.e4.
7. Inomata S, Watanabe S, Taguchi M, Okada M. End-tidal sevoflurane concentration for tracheal intubation and minimum alveolar concentration in pediatric patients. *Anesthesiology*. 1994;80(1):93-6.

8. American Society of Anesthesiologists. Standards for Basic Anesthetic Monitoring. Committee of Origin: Standards and Practice Parameters. Amended Oct. 28, 2015.
9. Eichhorn JH. Prevention of intraoperative anesthesia accidents and related severe injury through safety monitoring. *Anesthesiology*. 1989;70(4):572-7.
10. Anand KJ, Hickey PR. Pain and its effects in the human neonate and fetus. *N Engl J Med*. 1987;317(21):1321-9.
11. Gan TJ, Diemunsch P, Habib AS, et al. Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg*. 2014;118(1):85-113.
12. Kain ZN, Mayes LC, Caldwell-Andrews AA, Karas DE, McClain BC. Preoperative anxiety, postoperative pain, and behavioral recovery in young children undergoing surgery. *Pediatrics*. 2006;118(2):651-8.
13. Merkel SI, Voepel-Lewis T, Shayevitz JR, Malviya S. The FLACC: a behavioral scale for scoring postoperative pain in young children. *Pediatr Nurs*. 1997;23(3):293-7.