



ACTUALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA VOL. 8

Autores:

Mauricio Geovanny Mena Carvajal
Vicente Andrés Alvarado Ávila
Samijazath Alexander Naranjo Albán
Jahaira Elizabeth Sánchez Cangá
Alexis Israel Suárez Carrera
Sharon Norelia Pico Segarra
Joel David Pagalo Paca
Karla Marcela Buri Indaburo



Actualización en Anestesiología Vol. 8

Actualización en Anestesiología Vol. 8

Mauricio Geovanny Mena Carvajal

Vicente Andrés Alvarado Ávila

Samijazath Alexander Naranjo Albán

Jahaira Elizabeth Sánchez Cangá

Alexis Israel Suárez Carrera

Sharon Norelia Pico Segarra

Joel David Pagalo Paca

Karla Marcela Buri Indaburo

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: 978-9942-650-46-7

DOI: <http://doi.org/10.56470/978-9942-650-46-7>

Una producción © Cuevas Editores SAS

Diciembre 2023

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
Bloqueo de Nervio Laríngeo Superior Guiado por Ecografía	7
Mauricio Geovanny Mena Carvajal	7
Manejo de la Vía Aérea en Situaciones de Emergencia	15
Vicente Andrés Alvarado Ávila	15
Anestesia Obstétrica	28
Samijazath Alexander Naranjo Albán	28
Complicaciones en Anestesiología: Prevención y Manejo	44
Jahaira Elizabeth Sánchez Cangá	44
Monitorización del Paciente Anestesiado	68
Alexis Israel Suárez Carrera	68
Analgesia tras Artroplastia de Rodilla	96
Sharon Norelia Pico Segarra	96
Anatomía y Fisiología Respiratoria para el Anestesiólogo	113
Joel David Pagalo Paca	113
Manejo de la Vía Aérea Difícil	122
Karla Marcela Buri Indaburo	122

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.

Bloqueo de Nervio Laríngeo Superior Guiado por Ecografía

Mauricio Geovanny Mena Carvajal

Médico Cirujano por la Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

Máster en Seguridad y Salud Ocupacional
Universidad de las Américas

Médico Residente Servicio de Cirugía General -
Hospital de Especialidades Fuerzas Armadas N°1

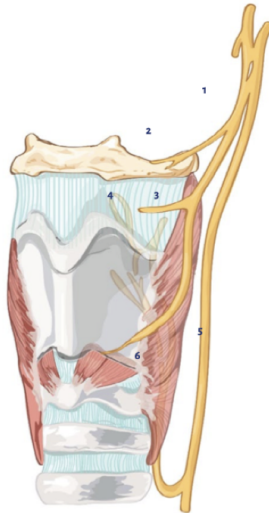
Introducción

Las complicaciones en el manejo de la vía aérea siguen siendo una causa frecuente de mortalidad relacionada con anestesia. Cuando un paciente se considera con vía aérea difícil anticipada, el manejo depende de diversas variables, sin embargo, en la actualidad, el estándar de manejo sigue siendo el abordaje con paciente despierto. En escenarios de obstrucción aguda de la vía aérea superior, la única forma de garantizar una adecuada ventilación es obtener un acceso translaríngeo o transtraqueal, para lo cual, es necesario el uso de anestesia local y de sedación grado I/II evitando la pérdida de ventilación espontánea. Con este propósito, planteamos el bloqueo del nervio laríngeo superior guiado por ultrasonografía, con el fin de estandarizar una referencia ecográfica reproducible, con alto índice de éxito, la cual permita limitar complicaciones relacionadas con las técnicas regionales anatómicas y así facilitar el aseguramiento de la vía aérea en estos pacientes.

Inervación Sensitiva de la Laringe

La información sensitiva de la laringe es transmitida por el nervio vago. Justo por encima del cuerno mayor del hioides, el nervio laríngeo superior se divide en la rama laríngea externa e interna. Esta última transmite el estímulo sensitivo de la mucosa superior de las cuerdas vocales, la mucosa posterior de la epiglotis, los pliegues de las aritenoides y la base de la lengua.(1)

Figura 1. Gráfica de flujo de pacientes.



1. nervio laríngeo superior; (2) rama externa del nervio laríngeo superior; (3) rama interna del nervio laríngeo

superior; (4) el bucle de Galeno; (5) nervio laríngeo recurrente; (6) rama interna del nervio laríngeo recurrente.

Bloqueo laríngeo guiado con ecografía

El bloqueo de la vía aérea guiado por referencias anatómicas puede presentar dificultades en pacientes con alteraciones anatómicas, pacientes obesos o con cuello corto. Con el advenimiento de la ecografía perioperatoria se ha facilitado identificar y evaluar las estructuras laríngeas, lo que permite guiar el bloqueo nervioso sensitivo de la laringe para lograr un acceso translaríngeo.

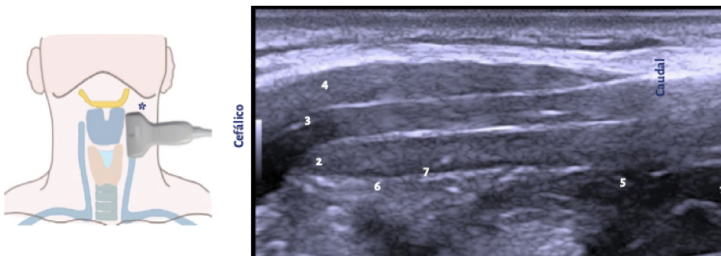
El freno de la transmisión neural aferente de la laringe se logra al bloquear, con anestésico local, la rama interna del nervio laríngeo superior y la rama interna del nervio laríngeo recurrente.(2)

Descripción de bloqueo de nervio laríngeo superior con guía ecográfica

Usando sonda ecográfica de alta frecuencia, ubicada en el área submandibular y paramedial en sentido cefalocaudal, se identifican las estructuras laríngeas: el

cuerno mayor del hueso hioides, el músculo omohioideo, el músculo esternohioideo, el músculo y la membrana tirohioideos. En la Figura 2 se observa una ventana ecográfica que permite estandarizar la técnica de bloqueo. (3)

Figura 2. Imagen paramedial laríngea



1. Cuerno mayor del hioides; (2) músculo esternohioideo; (3) músculo omohioideo; (4) músculo tirohioideo; (5) cartílago tiroides; (6) membrana tirohioidea; (7) objetivo de aplicación.

La administración transtraqueal de anestésico local (3 mL de lidocaína al 2 %) entre el cartílago tiroides y el anillo cricoideo, produce anestesia de la mucosa laríngea y traqueal mediante el bloqueo de la rama interna del nervio laríngeo recurrente.

Esta ventana ecográfica permite una adecuada reproducibilidad y éxito de bloqueo de riNLS. Primero, permite estandarizar una imagen al identificar los tres músculos infrahioideos, el hioides y la membrana tirohioidea, para alcanzar el espacio del riNLS. Segundo, la visualización con ultrasonografía del riNLS ha sido reportada como técnicamente difícil, en parte por el pequeño diámetro del nervio; por lo que operadores con poca experiencia pueden guiarse por las referencias descritas para alcanzar el bloqueo.

La posibilidad del bloqueo con ultrasonografía del riNLS se puede evidenciar usando un modelo cadavérico fresco. Se utilizó sonda de alta frecuencia ubicada paramedial a la laringe y, luego de identificar la ventana ecográfica propuesta, se inyectó en el espacio del riNLS 1 mL de azul de metileno.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales

Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de

experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.(4)

Confidencialidad de los datos

Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.(5)

Bibliografía

1. Garcia BC. Valoración preoperatoria de la Vía aérea difícil ¿Hay algo nuevo? (Internet). AnestesiaR. 2015. Disponible en: <https://anestesiario.org/2015/valoracion-preoperatoria-de-la-via-aerea-dificil-hay-algo-nuevo/>
2. Vázquez-Soto H, Vázquez-Soto H. Patologías asociadas a la vía aérea difícil. Anestesia en México (Internet). 2017;29:9–29. Disponible en:

- http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-87712017000400009
3. De Residentes T, Vol. Revista Mexicana de Anestesiología Manejo de vía aérea difícil. Supl 1 Abril-Junio (Internet). 2013;36:312–5. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2013/cmas131bw.pdf>
 4. ¿CUÁNTO PODEMOS PREDECIR LA VÍA AÉREA DIFÍCIL? – Revista Chilena de Anestesia (Internet). Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/cuanto-podemos-predecir-la-via-aerea-dificil/>
 5. Rivera Brenes R. Sedación y analgesia: una revisión. Acta Pediátrica Costarricense (Internet). 2002 Jan 1;16(1):06-21. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00902002000100001

Manejo de la Vía Aérea en Situaciones de Emergencia

Vicente Andrés Alvarado Ávila

Médico General por la Universidad de Guayaquil

Magíster en Seguridad Clínica del Paciente y

Calidad Sanitaria en UNIR

Médico General en Atención Prehospitalaria - Ecu

911

Introducción

La gestión de la vía aérea es fundamental en el cuidado de pacientes críticos en situaciones de emergencia. El manejo inadecuado de la vía aérea puede resultar en daño cerebral irreversible o la muerte (1).

Importancia del Manejo de la Vía Aérea

El manejo adecuado de la vía aérea es un componente esencial de la atención médica en situaciones de emergencia y críticas. La habilidad para asegurar y mantener una vía aérea patentable puede ser la diferencia entre la vida y la muerte en muchos escenarios clínicos (2).

Primero, el cerebro es extremadamente sensible a la falta de oxígeno, y solo unos pocos minutos de hipoxia pueden provocar daño cerebral irreversible. En este sentido, un manejo adecuado de la vía aérea puede prevenir la hipoxia, asegurando la entrega adecuada de oxígeno a los tejidos cerebrales y a otros órganos vitales.

Además, el manejo adecuado de la vía aérea puede prevenir la aspiración de contenido gástrico, un evento que puede causar una lesión pulmonar grave y potencialmente mortal, especialmente en pacientes inconscientes o con el reflejo de deglución disfuncional.

En situaciones de emergencia, el control de la vía aérea puede facilitar la reanimación cardiopulmonar eficaz, así como el manejo de la ventilación y la oxigenación en pacientes críticamente enfermos. Asimismo, el control de la vía aérea puede facilitar ciertos procedimientos médicos y quirúrgicos que no se podrían realizar de manera segura sin una vía aérea segura (3).

Evaluación de la Vía Aérea

La evaluación de la vía aérea es un componente crucial en el manejo de la vía aérea en situaciones de emergencia. La identificación de una vía aérea potencialmente difícil es fundamental para planificar el abordaje de la vía aérea y prevenir complicaciones.

Hay varias técnicas que se pueden usar para evaluar la vía aérea. La prueba de Mallampati es una herramienta comúnmente usada que implica evaluar la visibilidad de las estructuras faríngeas con la boca abierta y la lengua extendida. Aunque esta prueba es útil, no es infalible y puede dar resultados falsos negativos (4).

La distancia tiromentoniana, que es la distancia entre el borde superior del cartílago tiroides y el borde inferior de la mandíbula, también se utiliza para prever la dificultad de la intubación. Una distancia tiromentoniana corta puede sugerir una vía aérea difícil.

La movilidad cervical, particularmente la extensión del cuello, también es un factor importante para evaluar la vía aérea. La limitación de la movilidad del cuello puede dificultar la visualización de las cuerdas vocales durante la laringoscopia (5).

Manejo de la Vía Aérea Difícil

El manejo de la vía aérea difícil es un desafío importante en situaciones de emergencia. Esto se refiere a situaciones en las que se tiene dificultad para ventilar,

intubar, o ambas. Si se anticipa una vía aérea difícil, es esencial tener un plan detallado y secuencial.

Una estrategia común es el uso de un laringoscopio de vídeo, que permite una mejor visualización de la glotis y puede facilitar la intubación endotraqueal en situaciones difíciles (6). Los dispositivos de vía aérea supraglóticos también pueden ser útiles en estas situaciones, proporcionando una opción para la oxigenación y ventilación del paciente cuando la intubación endotraqueal no es posible.

La fibroscopia de intubación es otra técnica útil para el manejo de la vía aérea difícil. Permite visualizar directamente la vía aérea superior e inferior, facilitando la colocación del tubo endotraqueal.

En casos extremadamente difíciles, puede ser necesario recurrir a una cricotiroidotomía de emergencia. Esta técnica implica la creación de una abertura en la membrana cricotiroides para establecer una vía aérea (7).

Manejo de la Vía Aérea en Pacientes con Trauma

El manejo de la vía aérea en pacientes con trauma puede ser desafiante debido a las lesiones asociadas y a la potencial inestabilidad del paciente. Los proveedores deben ser conscientes de los riesgos de la movilización del cuello en pacientes con sospecha de lesión de la columna cervical, y se deben tomar precauciones para inmovilizar la columna durante la intubación (8).

La intubación de secuencia rápida (ISR) es la técnica de elección para la mayoría de los pacientes con trauma que necesitan intubación. Esta técnica involucra la administración rápida de un agente de inducción y un bloqueador neuromuscular para minimizar el tiempo entre la pérdida de la conciencia y la intubación, lo que reduce el riesgo de aspiración.

El uso de dispositivos de vía aérea supraglóticos puede ser una alternativa útil en pacientes con trauma cuando la intubación endotraqueal es difícil o imposible. Estos dispositivos pueden proporcionar una vía aérea temporal hasta que se pueda realizar la intubación endotraqueal.

En casos extremos, puede ser necesaria la realización de una cricotirotomía. Esta es una técnica de último recurso para establecer una vía aérea en casos de vía aérea difícil o en situaciones en las que la intubación endotraqueal y la ventilación con mascarilla no son posibles (9).

Manejo de la Vía Aérea durante la Reanimación Cardiopulmonar (RCP)

El manejo de la vía aérea es un componente esencial de la reanimación cardiopulmonar (RCP). El objetivo principal es asegurar una vía aérea abierta para permitir la ventilación y oxigenación adecuadas del paciente.

En la reanimación inicial, se pueden usar técnicas básicas de manejo de la vía aérea, como la maniobra de inclinación de la cabeza y elevación del mentón, y la maniobra de empuje mandibular. Estas maniobras pueden ayudar a abrir la vía aérea y a aliviar la obstrucción.

La mascarilla laríngea es una opción para el manejo de la vía aérea durante la RCP si la ventilación con bolsa-mascarilla es insuficiente o si la intubación endotraqueal no es posible o ha fallado. La mascarilla laríngea puede proporcionar una vía aérea más segura y efectiva en comparación con la bolsa-mascarilla.

La intubación endotraqueal sigue siendo el estándar de oro para el manejo de la vía aérea durante la RCP en el entorno hospitalario. Permite una entrega segura y efectiva de oxígeno a los pulmones y protege la vía aérea de la aspiración.

Es importante destacar que todas las maniobras de manejo de la vía aérea deben realizarse sin interrumpir las compresiones torácicas. Las interrupciones en las compresiones pueden disminuir la perfusión coronaria y cerebral, lo que reduce la probabilidad de una reanimación exitosa (10).

Técnicas Avanzadas en el Manejo de la Vía Aérea

Las técnicas avanzadas de manejo de la vía aérea son aquellas que van más allá de las maniobras básicas de

apertura de la vía aérea y la ventilación con bolsa-mascarilla. Estas técnicas suelen requerir formación y experiencia específicas, y se utilizan en situaciones en las que las técnicas básicas son insuficientes.

Laringoscopia de vídeo: Esta técnica utiliza un laringoscopio equipado con una cámara en miniatura en la punta. Permite a los proveedores de atención médica visualizar la glotis sin necesidad de alinear físicamente la cavidad oral, faríngea y laríngea. Varios estudios han demostrado que la laringoscopia de vídeo puede mejorar la tasa de éxito de la intubación endotraqueal, especialmente en casos de vías aéreas difíciles (11).

Dispositivos de vía aérea supraglóticos (DVAS): Estos dispositivos, que incluyen las máscaras laríngeas y los tubos laríngeos, se introducen en la faringe y permiten la ventilación sin necesidad de intubar la tráquea. Los DVAS pueden ser particularmente útiles en casos en los que la intubación endotraqueal no es posible o ha fallado.

Fibroscoopia bronquial: Esta técnica implica el uso de un broncoscopio flexible para visualizar la vía aérea y guiar la colocación del tubo endotraqueal. Es especialmente útil en casos de vías aéreas difíciles y puede ser una alternativa a la laringoscopia de vídeo.

Cricotiroidotomía quirúrgica: En casos de emergencia en los que todas las otras técnicas han fallado, puede ser necesario realizar una cricotiroidotomía quirúrgica. Este procedimiento implica la realización de una incisión en la membrana cricotiroides para establecer una vía aérea (12).

Conclusión

El manejo de la vía aérea es un componente crítico de la atención en situaciones de emergencia. Este artículo ha discutido varios aspectos del manejo de la vía aérea, desde su importancia en la atención de emergencia, la evaluación inicial de la vía aérea, el manejo de la vía aérea en casos difíciles y en pacientes con trauma, hasta

el papel del manejo de la vía aérea en la RCP y las técnicas avanzadas disponibles.

El manejo de la vía aérea en emergencias puede ser desafiante, pero la preparación y la formación adecuadas son fundamentales para garantizar el éxito. Es importante recordar que la evaluación y el manejo de la vía aérea deben ser rápidos y eficientes para evitar la hipoxia y sus consecuencias adversas.

Bibliografía

1. Mort TC. Emergency tracheal intubation: complications associated with repeated laryngoscopic attempts. *Anesth Analg*. 2004 Aug;99(2):607-13, table of contents.
2. Cook TM, MacDougall-Davis SR. Complications and failure of airway management. *Br J Anaesth*. 2012;109:i68–i85.
3. Levitan RM, Heitz JW, Sweeney M, Cooper RM. The complexities of tracheal intubation with direct laryngoscopy and alternative intubation devices. *Ann Emerg Med*. 2011;57:240–247.
4. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J*. 1985 Jul;32(4):429-34.

5. Wilson ME, Spiegelhalter D, Robertson JA, Lesser P. Predicting difficult intubation. *Br J Anaesth.* 1988 Jan;61(2):211-6.
6. Niforopoulou P, Pantazopoulos I, Demestiha T, Koudouna E, Xanthos T. Video-laryngoscopes in the adult airway management: a topical review of the literature. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2010 Sep;54(8):1050-61.
7. Asai T. Emergency Cricothyrotomy. *Anesthesiology.* 2016 Jan;124(1):234-5.
8. Crosby ET. Airway management in adults after cervical spine trauma. *Anesthesiology.* 2006 Jun;104(6):1293-318.
9. Heymans F, Feigl G, Graber S, Courvoisier DS, Weber KM, Dulguerov P. Emergency Cricothyrotomy Performed by Surgical Airway-naïve Medical Personnel: A Randomized Crossover Study in Cadavers Comparing Three Commonly Used Techniques. *Anesthesiology.* 2016 Aug;125(2):295-303.
10. Soar J, Nolan JP, Böttiger BW, Perkins GD, Lott C, Carli P, Pellis T, Sandroni C, Skrifvars MB, Smith GB, Sunde K, Deakin CD; Adult advanced life support section Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 3. Adult advanced life support. *Resuscitation.* 2015 Oct;95:100-47.
11. Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation: a Cochrane Systematic Review. *Br J Anaesth.* 2017 Dec 1;119(3):369-383.

12. Cook TM, Kelly FE. Time to abandon the 'vintage' laryngeal mask airway and adopt second-generation supraglottic airway devices as first choice. *Br J Anaesth.* 2015 Oct;115(4):497-9.

Anestesia Obstétrica

Samijazath Alexander Naranjo Albán

Médico General por la Universidad de Guayaquil

Médico Estético Consulta Privada en
MEDESCORP

Introducción

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.(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:

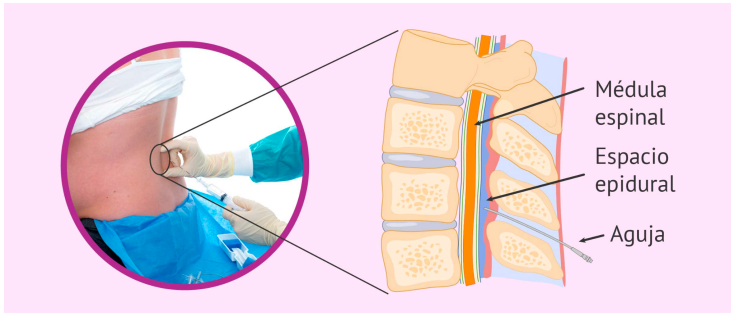
La anestesia epidural es uno de los métodos más comunes para el manejo del dolor durante el parto

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 una 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.

Complicaciones en Anestesiología: Prevención y Manejo

Jahaira Elizabeth Sánchez Cangá

Médico por la Universidad de Guayaquil

Magíster en Salud Pública en Atención Integral en
Urgencias y Emergencia Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

Médico en Función Hospitalaria en Hospital Juan
Carlos Guasti

Introducción

La anestesiología, como cualquier otra rama de la medicina, no está exenta de complicaciones. Como especialidad que se ocupa de la totalidad del paciente, desde el preoperatorio hasta el postoperatorio, tiene un papel crucial en el manejo integral del paciente quirúrgico. El papel del anestesiólogo ha evolucionado más allá de la simple provisión de anestesia durante la cirugía, incluyendo ahora la evaluación preoperatoria, la reanimación y el manejo del dolor postoperatorio, y la atención crítica.

Las complicaciones anestésicas pueden variar desde eventos menores hasta problemas críticos que pueden amenazar la vida del paciente. Las posibles complicaciones incluyen reacciones adversas a los medicamentos, problemas respiratorios y cardiovasculares, problemas neurológicos, dificultades con el manejo de las vías respiratorias, y complicaciones relacionadas con la fluidoterapia y la transfusión, entre otros.

La prevención de las complicaciones es un componente crucial en la práctica de la anestesiología. Esto implica una evaluación preoperatoria minuciosa, una planificación y preparación adecuadas, y una atención constante y vigilancia durante todo el procedimiento quirúrgico y más allá.

El manejo de las complicaciones, cuando ocurren, es otro aspecto fundamental de la anestesiología. Este manejo puede requerir medidas inmediatas y decisivas para estabilizar al paciente y abordar la complicación de manera efectiva.

Evaluación preoperatoria y riesgo anestésico

La evaluación preoperatoria es un componente fundamental en la planificación y ejecución de la anestesia segura y efectiva. Esta evaluación tiene dos objetivos principales: en primer lugar, identificar condiciones médicas existentes que pueden aumentar el riesgo de complicaciones anestésicas y, en segundo lugar, formular un plan de anestesia que minimicen estos riesgos tanto como sea posible.(1)

La evaluación preoperatoria debe ser exhaustiva e incluir un historial médico detallado, un examen físico, y pruebas de laboratorio y diagnósticas relevantes. Los elementos clave del historial médico deben incluir enfermedades preexistentes, medicamentos actuales, historial de alergias, uso de tabaco o alcohol, y experiencias anteriores con la anestesia.(2)

El examen físico se debe enfocar en los sistemas cardiovascular y respiratorio, pero también debe evaluar el estado neurológico y el estado de las vías aéreas del paciente. Las pruebas de laboratorio y diagnósticas se deben realizar según la edad del paciente, la presencia de enfermedades crónicas y el tipo de cirugía planificada.

El riesgo anestésico se determina en función de la salud general del paciente, el tipo y la urgencia de la cirugía y el tipo de anestesia planificada. Se utilizan varias escalas de clasificación de riesgo, como la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA), para ayudar a estratificar el riesgo y a planificar el manejo anestésico.(1)

La evaluación preoperatoria también es una oportunidad para establecer una relación con el paciente y para discutir el plan de anestesia, incluyendo los riesgos y beneficios de las diferentes opciones de anestesia.

Finalmente, la evaluación preoperatoria puede identificar oportunidades para optimizar la condición médica del paciente antes de la cirugía. Por ejemplo, los pacientes con enfermedad pulmonar crónica pueden beneficiarse de la terapia de inhalación optimizada, los pacientes con anemia pueden beneficiarse de la terapia con hierro, y los pacientes con hipertensión pueden necesitar un ajuste de sus medicamentos.

En resumen, una evaluación preoperatoria minuciosa es esencial para minimizar el riesgo anestésico y prevenir las complicaciones asociadas con la anestesia.

Tabla 1. Componentes clave de la evaluación preoperatoria y su contribución a la evaluación del riesgo anestésico:

Componente de la Evaluación	Detalles	Contribución al Riesgo Anestésico
Historial médico	Enfermedades crónicas, historial de cirugías, alergias, medicaciones actuales, hábitos (tabaco, alcohol), reacciones previas a la anestesia	Identifica condiciones preexistentes y situaciones que pueden aumentar el riesgo de complicaciones
Examen físico	Estado general, examen cardiovascular y pulmonar, evaluación de las vías respiratorias, estado neurológico	Determina el estado de salud y preparación física del paciente para la cirugía y la anestesia
Pruebas de laboratorio	Hemograma completo, coagulación, bioquímica sanguínea, pruebas de función renal y hepática, gases arteriales, otros según sea necesario	Ayuda a identificar problemas subyacentes que pueden influir en el riesgo anestésico

Evaluación del riesgo	Clasificación ASA, SCORE de Goldman, Evaluación del Riesgo Cardíaco Revisado de Lee, entre otros	Establece una evaluación cuantitativa del riesgo anestésico
Discusión con el paciente	Explicar el plan de anestesia, discutir riesgos y beneficios, obtener el consentimiento informado	Mejora la comprensión del paciente, establece expectativas, reduce la ansiedad y mejora la satisfacción del paciente
Optimización preoperatoria	Ajuste de medicamentos, control de la diabetes, corrección de la anemia, fisioterapia respiratoria, entre otros	Mejora la preparación para la cirugía, minimiza el riesgo de complicaciones y puede mejorar los resultados postoperatorios

Complicaciones cardiovasculares en anestesiología

Las complicaciones cardiovasculares en anestesiología son diversas y representan algunos de los eventos adversos más graves que pueden ocurrir durante la cirugía. Abarcan desde variaciones en la presión arterial y la frecuencia cardíaca hasta eventos más severos, como

el infarto de miocardio, la insuficiencia cardíaca y el paro cardíaco.

Hipotensión e hipertensión: Son las complicaciones cardiovasculares más comunes en anestesiología. La hipotensión puede ser causada por la anestesia regional o general, la pérdida de sangre, la deshidratación o la posición del paciente durante la cirugía. Por otro lado, la hipertensión puede ser el resultado de la respuesta al estrés quirúrgico, el dolor, la hipoxia o la hipercoagulación. Ambas condiciones requieren un manejo inmediato para prevenir daños a los órganos vitales.(3)

Arritmias: Las arritmias pueden ser provocadas por una variedad de factores, incluyendo el estrés quirúrgico, la hipoxia, la hipercapnia, los electrolitos alterados, los medicamentos anestésicos y las enfermedades cardíacas subyacentes. El tratamiento dependerá del tipo de arritmia y de la estabilidad hemodinámica del paciente.(3)

Infarto de miocardio: Aunque es relativamente raro, el infarto de miocardio es una complicación grave de la anestesia. La identificación y la optimización preoperatoria de los factores de riesgo, incluyendo la enfermedad arterial coronaria, la hipertensión y la diabetes, son fundamentales para la prevención.(3)

Insuficiencia cardíaca: Los pacientes con insuficiencia cardíaca tienen un mayor riesgo de complicaciones durante la cirugía. La identificación preoperatoria y el manejo óptimo de estos pacientes pueden ayudar a minimizar este riesgo.

Paro cardíaco: Es la complicación más grave en anestesiología y puede ser el resultado de una serie de problemas, incluyendo una reacción a los medicamentos, una emergencia respiratoria o una complicación cardiovascular grave.(4)

El reconocimiento temprano y el manejo de las complicaciones cardiovasculares pueden mejorar significativamente el resultado del paciente. Esto incluye

un monitoreo continuo de los signos vitales, el uso cuidadoso de medicamentos anestésicos y la capacidad de responder rápidamente a los cambios en el estado cardiovascular del paciente.

Complicaciones respiratorias en anestesiología

Las complicaciones respiratorias en anestesiología son un campo amplio y abarcan una variedad de problemas que pueden ocurrir antes, durante y después de la cirugía. Estas complicaciones pueden variar desde problemas leves hasta afecciones que amenazan la vida.

Hipoxemia: La disminución del oxígeno en sangre es una complicación común durante y después de la anestesia. La hipoxemia puede deberse a varias causas, incluyendo una ventilación inadecuada, una obstrucción de las vías respiratorias o un problema en el intercambio de gases en los pulmones.(5)(6)

Hipoventilación: Esta condición ocurre cuando la respiración de un paciente es inadecuada para satisfacer las necesidades de oxígeno del cuerpo y para eliminar

adecuadamente el dióxido de carbono. La hipoventilación puede ser causada por la depresión respiratoria inducida por los medicamentos anestésicos, una obstrucción de las vías respiratorias o una debilidad de los músculos respiratorios.(5)(6)

Broncoespasmo: El broncoespasmo es un estrechamiento de las vías aéreas que puede resultar en dificultad respiratoria. Puede ser provocado por la irritación de las vías respiratorias, una reacción alérgica o una enfermedad pulmonar preexistente.(5)(6)

Aspiración pulmonar: La aspiración se refiere a la entrada de contenido gástrico en las vías aéreas y los pulmones, lo cual puede resultar en neumonitis por aspiración, un tipo de infección pulmonar. Los factores de riesgo para la aspiración incluyen la cirugía de emergencia, la obesidad, las enfermedades gastrointestinales, entre otros.(5)(6)

Daño pulmonar postoperatorio: Esta es una complicación más grave que puede manifestarse como una

insuficiencia respiratoria aguda después de la cirugía. Aunque es rara, puede ser potencialmente mortal.(5)(6)

El manejo de las complicaciones respiratorias en anestesiología se basa en un monitoreo minucioso, la identificación temprana de los problemas y la intervención oportuna. Esto puede incluir la modificación de la anestesia, el uso de medicamentos, cambios en la ventilación, y en casos más graves, la intubación o la ventilación mecánica.(5)(6)

Las estrategias preventivas son fundamentales y pueden incluir la optimización preoperatoria de los pacientes con enfermedades pulmonares, una técnica anestésica cuidadosa, especialmente en pacientes con alto riesgo de aspiración, y la movilización temprana y la fisioterapia respiratoria en el postoperatorio.

Complicaciones neurológicas relacionadas con la anestesia

Las complicaciones neurológicas en anestesiología, aunque menos frecuentes que las cardiovasculares y

respiratorias, pueden tener consecuencias graves y duraderas para los pacientes.

Percepción intraoperatoria (conocido como "despertar intraoperatorio"): Esta complicación rara ocurre cuando un paciente se despierta durante la cirugía y es consciente de su entorno. Esto puede ser profundamente angustiante y puede llevar al desarrollo del trastorno de estrés postraumático. El manejo incluye el uso adecuado de la anestesia para garantizar un estado de inconsciencia durante la cirugía. (7)

Lesiones nerviosas periféricas: Estas pueden ocurrir debido a la mala posición durante la cirugía o como resultado de la anestesia regional (como el bloqueo nervioso). Los síntomas pueden incluir dolor, debilidad o entumecimiento en el área afectada. (8)

Complicaciones neurológicas de la anestesia regional: Estas pueden incluir cefaleas post-punción dural (un dolor de cabeza severo después de la anestesia epidural o espinal), hematoma epidural o espinal (un coágulo de

sangre en el espacio epidural o espinal que puede comprimir la médula espinal), y lesión directa de los nervios o la médula espinal.(9)

Complicaciones neurológicas postoperatorias: Estas pueden incluir el delirio postoperatorio (un estado de confusión que puede ocurrir después de la cirugía, especialmente en pacientes mayores) y la disfunción cognitiva postoperatoria (un deterioro a largo plazo de la memoria y la función cognitiva después de la cirugía).(10)

Accidente cerebrovascular: Aunque es raro, un accidente cerebrovascular puede ocurrir durante o después de la cirugía y puede estar relacionado con la hipotensión, la embolia o la trombosis.

La prevención y el manejo de las complicaciones neurológicas en anestesiología implican una evaluación cuidadosa y una técnica anestésica precisa, así como el reconocimiento temprano y el tratamiento de las complicaciones cuando ocurren.(11) Esto puede incluir

cambios en el manejo anestésico, tratamiento farmacológico, fisioterapia y, en algunos casos, cirugía.

Complicaciones asociadas a la anestesia regional

La anestesia regional, que incluye la anestesia epidural, espinal y los bloqueos nerviosos periféricos, puede tener varias complicaciones. Estas se pueden clasificar en complicaciones inmediatas y complicaciones tardías.

Complicaciones inmediatas

1. Falla en el bloqueo: Esto puede deberse a una mala técnica, una anatomía complicada o una variación anatómica.(12)
2. Bloqueo no intencionado: Por ejemplo, un bloqueo subaracnoideo inadvertido durante un intento de bloqueo epidural.(12)
3. Hipotensión: Puede ser causada por el bloqueo del sistema nervioso simpático, lo que conduce a la vasodilatación.(12)

4. Toxicidad sistémica local anestésica (LAST): Es una complicación potencialmente fatal que ocurre cuando la anestesia local entra en la circulación sistémica, afectando al sistema nervioso central y cardiovascular.(12)

Complicaciones tardías

1. Cefalea post-punción dural: Es un dolor de cabeza que ocurre si se perfora accidentalmente la duramadre, permitiendo que el líquido cefalorraquídeo se escape y provoque un cambio en la presión intracraneal.(13)

2. Infección: Puede producirse en el sitio de inyección y, en casos raros, puede llevar a la formación de abscesos epidurales o meningitis.(13)

3. Hematoma epidural o espinal: Es un coágulo de sangre que puede formarse en el espacio epidural o espinal y puede comprimir la médula espinal, lo que requiere una intervención quirúrgica urgente.(13)

4. Lesión nerviosa: Aunque rara, la lesión nerviosa puede ocurrir debido a un traumatismo directo durante la inserción de la aguja o del catéter, o debido a la isquemia.(13)

5. Parálisis total de la médula espinal (PTME): Esta es una complicación muy rara pero potencialmente devastadora, especialmente asociada con anestesia espinal alta.(13)

El uso de técnicas apropiadas, una monitorización cuidadosa y un manejo temprano de las complicaciones pueden ayudar a minimizar los riesgos asociados con la anestesia regional.

Reacciones alérgicas a medicamentos anestésicos: Prevención, reconocimiento y tratamiento

Las reacciones alérgicas a los medicamentos anestésicos, aunque raras, pueden ser graves y potencialmente mortales. Incluyen reacciones de hipersensibilidad

inmediata, como la anafilaxia, y reacciones de hipersensibilidad retardada.

Prevención

La prevención comienza con una evaluación detallada de la historia médica del paciente, incluyendo cualquier reacción alérgica previa a medicamentos o alimentos, así como reacciones adversas durante procedimientos quirúrgicos anteriores. Si se sospecha una alergia a un medicamento anestésico, se puede realizar una prueba cutánea o un análisis de sangre para confirmar antes de la cirugía.(12)

Reconocimiento

El reconocimiento temprano de una reacción alérgica durante la anestesia es crucial. Los signos pueden incluir enrojecimiento de la piel, urticaria, hinchazón, cambios en la frecuencia cardíaca y la presión arterial, dificultad para respirar y, en casos graves, colapso cardiovascular. También se pueden observar broncoespasmos y edema pulmonar.(13)

Tratamiento

La anafilaxia es una emergencia médica que requiere una intervención inmediata. La primera y más importante acción es suspender la administración del medicamento sospechoso. Luego, se debe mantener la vía aérea del paciente y administrar oxígeno. La reanimación cardiopulmonar puede ser necesaria si el paciente entra en paro cardíaco.

Los medicamentos que se utilizan para tratar la anafilaxia incluyen la adrenalina, los antihistamínicos y los corticosteroides. En algunos casos, puede ser necesario administrar líquidos por vía intravenosa para tratar la hipotensión.(14)

Una vez que el paciente se estabiliza, se debe realizar una evaluación para identificar el medicamento causante. Esto puede incluir pruebas cutáneas, análisis de sangre y, en algunos casos, pruebas de provocación controlada en un entorno seguro.

Es esencial que cualquier reacción alérgica a un medicamento anestésico se documente en la historia médica del paciente para evitar la exposición a la misma sustancia en el futuro.

Complicaciones a largo plazo de la anestesia

Aunque la mayoría de las complicaciones asociadas con la anestesia ocurren inmediatamente o poco después de la cirugía, algunas pueden desarrollarse a largo plazo. Aquí hay algunas de las posibles complicaciones a largo plazo de la anestesia:

1. Disfunción cognitiva postoperatoria (DCPO): La DCPO se caracteriza por un deterioro prolongado de la función cognitiva después de la cirugía, que puede incluir problemas con la memoria, la concentración y la velocidad de procesamiento mental. Aunque la causa es desconocida, se cree que varios factores pueden contribuir a la DCPO, incluyendo la edad avanzada, la duración y el tipo de cirugía, la presencia de ciertas enfermedades crónicas y posiblemente la anestesia.(10)

2. Trastorno de estrés postraumático (TEPT): En casos raros, los pacientes pueden desarrollar TEPT después de la cirugía, particularmente si experimentaron despertar intraoperatorio (conciencia durante la cirugía).(11)

3. Dolor crónico postquirúrgico (DCPQ): Algunos pacientes pueden experimentar dolor persistente en el sitio de la cirugía más allá del período de recuperación esperado. Aunque la cirugía y el trauma tisular son los principales factores de riesgo para el DCPQ, la anestesia puede jugar un papel en la modulación del dolor postoperatorio.(12)

4. Lesión nerviosa: Aunque las lesiones nerviosas a menudo se presentan y resuelven en el período inmediatamente posterior a la cirugía, algunas pueden persistir a largo plazo, particularmente si no se reconocen y tratan rápidamente.(13)

5. Problemas psicológicos: Algunos pacientes pueden experimentar ansiedad o depresión después de la cirugía, lo que puede verse influenciado por la experiencia de la

cirugía y la anestesia, así como por la recuperación postoperatoria.(14)

La prevención de las complicaciones a largo plazo de la anestesia implica una evaluación preoperatoria cuidadosa, un manejo anestésico adecuado, el reconocimiento temprano y el tratamiento de las complicaciones, y el seguimiento postoperatorio a largo plazo cuando sea necesario.

Bibliografía

1. Okocha, Obianuju et al. "Preoperative Evaluation for Ambulatory Anesthesia: What, When, and How?." *Anesthesiology clinics* vol. 37,2 (2019): 195-213. doi:10.1016/j.anclin.2019.01.014
2. Ko, Fred C. "Preoperative Frailty Evaluation: A Promising Risk-stratification Tool in Older Adults Undergoing General Surgery." *Clinical therapeutics* vol. 41,3 (2019): 387-399. doi:10.1016/j.clinthera.2019.01.014
3. Solis Cartas, Urbano, Violeta Sofía Santillán Castillo, and Kelly Marissa Zamora Rodríguez. "Complicaciones cardiovasculares trans y postoperatoria en adultos mayores." *Revista Eugenio Espejo* 16.2 (2022): 4-15.

4. Pino, Evelyn Jacqueline Castillo, et al. "Técnicas de anestesiología. Accesos vasculares y cardiología." *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento* 6.2 (2022): 508-519.
5. Blondonnet, R., et al. "Complicaciones respiratorias postoperatorias." *EMC-Anestesia-Reanimación* 47.1 (2021): 1-19.
6. HINES.STOELTING TRATADO DE ANESTESIA Y ENF. COEXISTENTE 3 VOL.
7. Acosta, Javier Aquiles Hidalgo, et al. "Anestesia espinal y sus complicaciones neurológicas. Un artículo de revisión de la literatura." *Mediciencias UTA* 6.4 (2022): 9-15.
8. Héctor Miguel Alcalde. *Manual de anestesia para residentes*. 2017.
9. Alberto Hernández Martínez. *Situaciones clínicas en anestesia y en cuidados críticos*. Madrid: Médica Panamericana; 2021.
10. Carles García Vitoria, Antonio Guillén Bañuelos, Pilar D. *500 Anestias : Claves En El Manejo De Los Procedimientos Anestésicos Más Frecuentes*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2021.
11. Carlos Tornero Tornero, Vicente Roqués Escolar, Jorge Hernando Sáez, Luis Aliaga Font. *Fundamentos de anestesia regional*. 2019.
12. Barash, Cullen Y Stoelting. *Fundamentos De Anestesia Clínica*. S.L.: Ovid Technologies; 2022.

13. Pino RM. Manual De Procedimientos De Anestesia Clínica Del Massachusetts General Hospital. S.L.: Ovid Technologies; 2022.
14. Carlos Tornero Tornero, Vicente Roqués Escolar, Jorge Hernando Sáez, Luis Aliaga Font. Fundamentos de anestesia regional. 2019.

Monitorización del Paciente Anestesiado

Alexis Israel Suárez Carrera

Médico Cirujano por la Universidad Regional
Autónoma de los Andes “Uniandes”
Centro De Salud Tipo A Guamote

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, Lorient, 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

Analgesia tras Artroplastia de Rodilla

Sharon Norelia Pico Segarra

Médico General por la Universidad de Guayaquil .

Postgradista de Cirugía General en Clínica
Guayaquil

Introducción

La artroplastia de rodilla, comúnmente conocida como reemplazo total de rodilla (RTR), es un procedimiento quirúrgico que busca aliviar el dolor y mejorar la función en pacientes con enfermedades degenerativas de la rodilla, principalmente la osteoartritis (OA). A medida que la población envejece y la prevalencia de la OA aumenta, la demanda de la artroplastia de rodilla continúa creciendo a nivel mundial(1).

Este procedimiento implica reemplazar las superficies articulares dañadas de la rodilla por componentes protésicos. En la mayoría de los casos, se utilizan aleaciones metálicas, cerámicas y polietileno de alta densidad, diseñados para replicar la biomecánica natural de la articulación. A través de los años, la técnica quirúrgica y el diseño de los implantes han evolucionado, lo que ha llevado a mejoras significativas en los resultados clínicos y la longevidad del implante(2).

Importancia de la Analgesia

El manejo adecuado del dolor postoperatorio es esencial después de una artroplastia de rodilla. Una analgesia efectiva facilita la recuperación rápida, mejora la movilidad y funcionalidad temprana de la articulación y puede reducir el riesgo de complicaciones postoperatorias(). No solo desde una perspectiva funcional, el manejo óptimo del dolor también es vital para mejorar la satisfacción del paciente, disminuir la duración de la estancia hospitalaria y reducir los costos de atención médica (3).

La analgesia postoperatoria inadecuada puede llevar a consecuencias negativas, tanto a corto como a largo plazo. A corto plazo, puede afectar la capacidad del paciente para participar en la rehabilitación necesaria, aumentar el riesgo de complicaciones como tromboembolismo venoso y retrasar la recuperación. A largo plazo, un manejo inadecuado del dolor puede contribuir a la cronicidad del dolor, el desarrollo del síndrome de dolor regional complejo y puede impactar negativamente en la calidad de vida del paciente(4).

Mecanismos del Dolor Postartroplastia

El dolor posterior a la artroplastia de rodilla es una experiencia compleja que involucra múltiples mecanismos. Comprender estos mecanismos es crucial para diseñar estrategias de manejo del dolor postoperatorio adecuadas.

Dolor Nociceptivo: Es el tipo de dolor que resulta de daño tisular o inflamación en la rodilla. Durante la artroplastia, se produce una lesión quirúrgica que lleva a la liberación de mediadores inflamatorios y la activación de nociceptores periféricos(5).

Dolor Neuropático: Aunque es menos común, el dolor neuropático puede surgir después de la artroplastia de rodilla. Este tipo de dolor es el resultado de una lesión o disfunción del sistema nervioso, como una lesión de nervios periféricos durante la cirugía. Es característicamente diferente del dolor nociceptivo y puede presentarse como ardor, hormigueo o choques eléctricos.

Factores Centrales: La sensibilización central puede jugar un papel en el dolor postartroplastia. Aquí, una respuesta anormal del sistema nervioso central amplifica las señales de dolor. Esto puede hacer que la rodilla operada sea más sensible al dolor o puede llevar a un dolor más generalizado.

Factores Psicológicos: El estado psicológico del paciente, incluyendo el estrés, la ansiedad o la depresión, puede influir en la percepción y la experiencia del dolor(). Además, las expectativas preoperatorias sobre el dolor postoperatorio pueden influir en la experiencia real del dolor(6).

Evaluación del Dolor

La evaluación adecuada del dolor es fundamental para identificar su origen, determinar su severidad y guiar las intervenciones apropiadas. Aquí se presentan los principales métodos y herramientas para la evaluación del dolor:

Escala Visual Analógica (EVA): Es una herramienta simple y comúnmente utilizada en la que los pacientes

clasifican su dolor en una escala de 0 (sin dolor) a 10 (peor dolor imaginable)(7).

Escala Numérica (EN): Similar a la EVA, pero los pacientes proporcionan una calificación numérica para su dolor.

Escala de Dolor de Faces Pain Scale-Revised (FPS-R): A menudo se usa en poblaciones pediátricas, pero también es válida en adultos. Los pacientes eligen una "cara" que mejor represente su nivel de dolor.

Cuestionarios de Dolor: Hay cuestionarios más detallados que se utilizan para obtener una comprensión más profunda del dolor, como el Brief Pain Inventory (BPI) y el Questionnaire on Pain Caused by Spine Diseases (QPCSD). Estos pueden proporcionar información sobre la ubicación, la duración, el tipo y el impacto del dolor en la vida diaria.

Examen Físico: A través de la palpación, la observación y las pruebas de rango de movimiento, los profesionales

de la salud pueden identificar áreas de sensibilidad, inflamación o restricción.

Evaluación Neurológica: Es importante para identificar cualquier posible dolor neuropático o disfunción neurológica subyacente.

Historia Clínica: Discutir la historia del dolor del paciente, incluyendo el inicio, la duración, los desencadenantes, la calidad y cualquier factor de alivio, es crucial para comprender completamente su experiencia del dolor(8).

Enfoques Farmacológicos de la Analgesia

El manejo del dolor postartroplastia requiere enfoques farmacológicos que aborden tanto el componente nociceptivo como el neuropático del dolor. Aquí se presentan las principales clases de medicamentos utilizados y sus características:

Analgésicos no Opioides:

Paracetamol (Acetaminofén): Es un analgésico y antipirético comúnmente utilizado como primera línea para el dolor leve a moderado. Su mecanismo exacto es incierto, pero se cree que reduce la producción de prostaglandinas en el cerebro(9).

Antiinflamatorios no Esteroideos (AINEs): Como el ibuprofeno, naproxeno, y celecoxib. Actúan inhibiendo las enzimas COX, lo que disminuye la producción de prostaglandinas. Son útiles en el manejo del dolor y la inflamación pero vienen con riesgos asociados, como problemas gastrointestinales y cardiovasculares.

Opioides: Como morfina, fentanilo, y oxicodona. Estos actúan sobre los receptores opioides en el sistema nervioso central para proporcionar analgesia. Si bien son efectivos para el dolor moderado a severo, tienen un perfil de efectos secundarios considerable, que incluye estreñimiento, náusea, y riesgo de dependencia y sobredosis.

Adyuvantes o Coanalgesicos: Medicamentos que no son analgésicos primarios, pero que pueden ayudar a mejorar el alivio del dolor cuando se usan en combinación con otros fármacos.

Antidepresivos tricíclicos (ADT) e inhibidores de la recaptación de serotonina y noradrenalina (IRSN): Como amitriptilina y duloxetina, respectivamente. Son particularmente útiles para el dolor neuropático.

Antiepilépticos: Como gabapentina y pregabalina, que son útiles para el manejo del dolor neuropático postoperatorio.

Agentes Tópicos: Tales como capsaicina y lidocaína, que se pueden usar localmente para aliviar el dolor(10).

Manejo No Farmacológico del Dolor

Además de los enfoques farmacológicos, las modalidades no farmacológicas desempeñan un papel esencial en el manejo del dolor postartroplastia. Estas

intervenciones pueden ser útiles por sí solas o en combinación con medicamentos:

Terapia Física y Rehabilitación: La fisioterapia y los ejercicios personalizados pueden ayudar a mejorar el rango de movimiento, fortalecer los músculos alrededor de la articulación y reducir el dolor(11).

Crioterapia: La aplicación de frío en la zona afectada puede ayudar a reducir la inflamación y el dolor postoperatorio.

Acupuntura: Esta antigua práctica china ha demostrado ser efectiva para reducir el dolor en algunos pacientes post-artroplastia.

Terapia de Masaje: Los masajes pueden ayudar a aliviar el dolor, mejorar la circulación y reducir la tensión en los músculos alrededor de la articulación.

Estimulación Eléctrica Transcutánea (TENS): Esta técnica utiliza corriente eléctrica para aliviar el dolor. Se cree que funciona al interferir con las señales de dolor que se envían al cerebro.

Manejo del Estrés y Técnicas de Relajación: El estrés puede exacerbar el dolor. Técnicas como la meditación, el yoga y la respiración profunda pueden ayudar a aliviar el estrés y, a su vez, reducir la percepción del dolor.

Educación y Terapia Cognitivo-Conductual: Ayudar a los pacientes a entender su dolor y desarrollar estrategias para enfrentarlo puede ser una herramienta poderosa en el manejo del dolor postoperatorio(12).

Técnicas de Analgesia Regional

Las técnicas de analgesia regional se han convertido en una parte integral del manejo del dolor postoperatorio después de la artroplastia de rodilla, ya que pueden ofrecer alivio del dolor con una reducción de los efectos secundarios sistémicos asociados con los analgésicos sistémicos.

Bloqueo del nervio femoral: Se realiza inyectando anestésicos locales alrededor del nervio femoral y es útil para bloquear el dolor en la parte anterior del muslo y la rodilla(13).

Bloqueo del Nervio Ciático: Complementa al bloqueo del nervio femoral al proporcionar analgesia a la parte posterior de la rodilla.

Bloqueo del Plexo Lumbar: Una técnica más avanzada que puede proporcionar una analgesia más completa para la extremidad inferior que el bloqueo del nervio femoral sólo.

Bloqueo del Canal Adutor (o Bloqueo de Saphenous): Se dirige al nervio safeno para proporcionar analgesia a la parte medial de la rodilla.

Infusión de Anestésico Local en la Articulación: Se introduce un catéter en la articulación de la rodilla para permitir la infusión continua o bolos intermitentes de anestésicos locales().

Bloqueo de la Raíz del Nervio Dorsal: Se ha explorado como una opción para el manejo del dolor postoperatorio en la artroplastia de rodilla, aunque su uso no es tan común como los otros bloqueos(14).

Rehabilitación y Movilidad Temprana

La rehabilitación postoperatoria y la movilidad temprana son componentes esenciales en la recuperación tras una artroplastia de rodilla. Estas intervenciones no solo mejoran el funcionamiento y la fuerza de la articulación, sino que también pueden prevenir posibles complicaciones postoperatorias.

Importancia de la Movilidad Temprana: Iniciar la movilidad poco después de la cirugía puede mejorar el rango de movimiento, reducir el edema y prevenir la formación de adherencias y rigidez articular(15).

Programa de Rehabilitación: Un régimen estructurado de ejercicios que se adapte a las necesidades individuales del paciente puede acelerar la recuperación y maximizar la funcionalidad.

Técnicas de Movilización Pasiva Continua (MPC): Utilizando máquinas para mover la rodilla de manera pasiva, la MPC puede mejorar el rango de movimiento y disminuir el dolor postoperatorio.

Fortalecimiento Muscular: Los ejercicios de fortalecimiento son cruciales para restaurar la fuerza de los músculos que rodean la rodilla, especialmente el cuádriceps y los isquiotibiales.

Entrenamiento de Equilibrio y Propiocepción: Mejorar el equilibrio y la propiocepción puede prevenir futuras lesiones y caídas.

Educación del Paciente: La educación sobre las técnicas de movimiento adecuado, las actividades a evitar y cómo realizar las actividades diarias puede prevenir lesiones y optimizar la recuperación(16).

Conclusión

La artroplastia de rodilla es un procedimiento quirúrgico de gran impacto que ha mejorado la calidad de vida de innumerables pacientes con enfermedades articulares degenerativas y otras afecciones. Sin embargo, el manejo postoperatorio, y en particular la gestión del dolor y la rehabilitación, es crucial para maximizar los resultados funcionales y la satisfacción del paciente.

El manejo del dolor mediante técnicas farmacológicas y no farmacológicas es esencial para garantizar que los pacientes puedan participar activamente en los programas de rehabilitación. Las técnicas de analgesia regional han demostrado ser especialmente efectivas en este contexto, ofreciendo alivio del dolor sin los efectos secundarios sistémicos asociados con los analgésicos sistémico

Bibliografía

1. Smith TO, et al. Epidemiology of knee replacement: A systematic review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg.* 2018;100(6):e69.
2. Dalury DF, et al. Modern knee design and patient outcomes in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2019;34(7S):S11-S16.
3. Kehlet H, Dahl JB. The value of "multimodal" or "balanced analgesia" in postoperative pain treatment. *Anesth Analg.* 2017;104(5):1048-1056.
4. Tan M, Law LS, Gan TJ. Optimizing pain management to facilitate Enhanced Recovery After Surgery pathways. *Can J Anaesth.* 2017;64(3):227-285.

5. Woolf CJ, Salter MW. Neural plasticity: Increasing the gain in pain. *Science*. 2018;288(5472):1765-1768.
6. De Kooning M, et al. Central sensitization in patients with total knee arthroplasty: a systematic review. *Clin J Pain*. 2019;35(10):818-827.
7. Backonja MM, et al. NeuPSIG guidelines on neuropathic pain assessment. *Pain*. 2020;157(1):25-38.
8. Boonstra AM, et al. Reliability and validity of the visual analogue scale for disability in patients with chronic musculoskeletal pain. *Int J Rehabil Res*. 2018;31(2):165-169.
9. O'Neil CK, Hanlon JT, Marcum ZA. Adverse effects of analgesics commonly used by older adults with osteoarthritis: focus on non-opioid and opioid analgesics. *Am J Geriatr Pharmacother*. 2018;10(6):331-342.
10. Harirforoosh S, Asghar W, Jamali F. Adverse effects of nonsteroidal antiinflammatory drugs: an update of gastrointestinal, cardiovascular and renal complications. *J Pharm Pharm Sci*. 2019;16(5):821-847.
11. Bawa FL, Mercer SW, Atherton RJ, Clague F, Keen A, Scott NW, Bond CM. Does mindfulness improve outcomes in patients with chronic pain? Systematic review and meta-analysis. *Br J Gen Pract*. 2017;67(659):e387-e400.
12. Ehde DM, Dillworth TM, Turner JA. Cognitive-behavioral therapy for individuals with chronic pain: efficacy,

- innovations, and directions for research. *Am Psychol*. 2018;69(2):153-166.
13. Ifeld BM, Mariano ER, Girard PJ, Loland VJ, Meyer RS, Donovan JF, Pugh GA, Le LT, Sessler DI, Shuster JJ, Theriaque DW, Ball ST. A multicenter, randomized, triple-masked, placebo-controlled trial of the effect of ambulatory continuous femoral nerve blocks on discharge-readiness following total knee arthroplasty in patients on general orthopaedic wards. *Pain*. 2019;150(9):477-484.
 14. Sinha SK, Abrams JH, Barnett JT, Muller JG, Lahiri B, Bernstein BA, Weller RS. Femoral nerve block with selective tibial nerve block provides effective analgesia without foot drop after total knee arthroplasty: a prospective, randomized, observer-blinded study. *Anesth Analg*. 2018;127(2):620-627.
 15. Kehlet H, Wilmore DW. Evidence-based surgical care and the evolution of fast-track surgery. *Ann Surg*. 2018;248(2):189-198.
 16. Bade MJ, Stevens-Lapsley JE. Early high-intensity rehabilitation following total knee arthroplasty improves outcomes. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2017;47(2):104-113.

Anatomía y Fisiología Respiratoria para el Anestesiólogo

Joel David Pagalo Paca

Médico General por la Escuela Superior
Politécnica De Chimborazo
Hospital Básico Guamote

Introducción

La anestesiología es una disciplina médica crítica que requiere un profundo entendimiento de numerosos sistemas del cuerpo humano para garantizar la seguridad y el confort del paciente durante los procedimientos quirúrgicos. Uno de estos sistemas es el sistema respiratorio, cuya anatomía y fisiología son esenciales para el anestesiólogo. Este sistema no sólo proporciona oxígeno, necesario para la vida, sino que también es crucial para la eliminación del dióxido de carbono, un producto de desecho del metabolismo corporal. Los anestesiólogos necesitan tener un entendimiento sólido de este sistema para garantizar una adecuada ventilación y oxigenación, administrar anestésicos y manejar las vías respiratorias durante la anestesia (1,2).

Anatomía del Sistema Respiratorio

El sistema respiratorio se compone de una serie de órganos y estructuras que trabajan conjuntamente para facilitar el intercambio gaseoso, fundamental para la vida. Se puede dividir en dos porciones principales: la porción conductora y la porción respiratoria (3).

La **porción conductora** inicia con las fosas nasales, que humidifican, calientan y filtran el aire inhalado. Este aire pasa posteriormente a través de la faringe y laringe, que sirven tanto para la respiración como para la fonación. A continuación, el aire viaja a través de la tráquea, una estructura tubular que se bifurca para formar los bronquios principales izquierdo y derecho. Estos bronquios se ramifican en bronquios secundarios, terciarios y finalmente en bronquiolos, proporcionando un sistema de distribución para el aire a los pulmones.

La **porción respiratoria** se inicia con los bronquiolos respiratorios, que se subdividen en conductos alveolares. Estos conductos terminan en los sacos alveolares, que contienen numerosos alvéolos, pequeñas estructuras esféricas donde tiene lugar el intercambio gaseoso. Los alvéolos están altamente vascularizados, lo que permite el intercambio eficiente de gases entre el aire inhalado y la sangre en los capilares pulmonares (4).

Fisiología del Sistema Respiratorio

Respiración pulmonar: Este proceso se refiere al movimiento de aire hacia adentro y hacia afuera de los pulmones. Es un proceso pasivo y activo, que involucra la contracción y relajación de los músculos respiratorios, incluyendo el diafragma y los músculos intercostales. Los cambios en la presión dentro de la cavidad torácica y los pulmones permiten la entrada y salida de aire (5).

Intercambio de gases: En los alvéolos, el oxígeno del aire inhalado se difunde a través de la delgada pared alveolar hacia los capilares pulmonares, mientras que el dióxido de carbono, un producto de desecho del metabolismo celular, se difunde en sentido opuesto desde la sangre hacia los alvéolos para ser exhalado. Este proceso es crucial para mantener los niveles adecuados de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre.

Regulación de la respiración: La frecuencia y la profundidad de la respiración son reguladas por el centro respiratorio en el tronco cerebral. Los quimiorreceptores sensoriales detectan los niveles de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre y el pH, y envían esta información

al centro respiratorio, que ajusta la respiración en consecuencia.

Transporte de gases: El oxígeno y el dióxido de carbono son transportados en la sangre. La mayor parte del oxígeno se une a la hemoglobina en los glóbulos rojos, mientras que el dióxido de carbono se transporta principalmente en forma de bicarbonato (6).

Interacción de la Anestesia

Depresión Respiratoria: Los agentes anestésicos pueden causar depresión del sistema nervioso central, lo que puede resultar en una disminución de la frecuencia y la profundidad de la respiración. Esto puede conducir a la retención de dióxido de carbono y a una posible hipoxia, especialmente si no se proporciona un soporte ventilatorio adecuado (7).

Manejo de la Vía Aérea: La anestesia general a menudo requiere el uso de técnicas para mantener abierta la vía aérea, como la intubación traqueal o el uso de una

máscara laríngea. La administración incorrecta de estos dispositivos puede causar complicaciones, como daño en las vías respiratorias o aspiración de contenido gástrico.

Cambios en la Mecánica Pulmonar: Los anestésicos pueden disminuir el tono muscular del diafragma y de la pared torácica, lo que puede alterar la mecánica normal de la respiración.

Alteraciones del Intercambio Gaseoso: La administración de anestesia puede alterar el equilibrio normal entre la ventilación y la perfusión en los pulmones, lo que puede resultar en una hipoxemia (8).

Manejo Anestésico de las Complicaciones Respiratorias

El manejo adecuado de las complicaciones respiratorias durante la anestesia es esencial para garantizar la seguridad del paciente. Las complicaciones respiratorias pueden incluir hipoxemia, hipercapnia, broncoespasmo, aspiración pulmonar, entre otros (9). A continuación se

presentan algunos aspectos clave en el manejo de estas complicaciones.

Monitorización Respiratoria: La monitorización continua del estado respiratorio del paciente es fundamental. Esto puede incluir la observación de la frecuencia y la profundidad de la respiración, la monitorización de la saturación de oxígeno con un pulsioxímetro y la medición de los gases en sangre.

Soporte Ventilatorio: Los pacientes bajo anestesia pueden requerir soporte ventilatorio, ya sea mediante ventilación manual o con un ventilador mecánico. Es esencial ajustar los parámetros del ventilador para satisfacer las necesidades del paciente y minimizar el riesgo de lesión pulmonar.

Manejo de la Vía Aérea: En casos de obstrucción de la vía aérea o de dificultad para ventilar al paciente, se pueden requerir técnicas de manejo de la vía aérea, que pueden variar desde la reubicación de la cabeza hasta la intubación de emergencia.

Manejo de las Emergencias Respiratorias: En casos de emergencias respiratorias, como el broncoespasmo o la aspiración pulmonar, es necesario un manejo rápido y eficaz. Esto puede implicar la administración de medicamentos, como broncodilatadores o esteroides, y en casos graves, puede ser necesaria la reanimación cardiopulmonar (10).

Conclusión

La anestesiología es una disciplina médica compleja y multifacética que requiere una sólida comprensión de todos los sistemas del cuerpo, incluyendo el sistema respiratorio. La anatomía y la fisiología respiratorias son críticas para el anestesiólogo, ya que los agentes anestésicos y las técnicas pueden influir en la función respiratoria de diversas maneras. La administración segura y efectiva de la anestesia depende del entendimiento de estas interacciones y de la capacidad de manejar las posibles complicaciones respiratorias.

Bibliografía

1. Nunn JF. Nunn's Applied Respiratory Physiology. 8th ed. London: Elsevier Butterworth Heinemann; 2017.
2. Hagberg CA, Artime CA, Aziz MF. Hagberg and Benumof's Airway Management. 4th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2017.
3. Netter FH. Atlas of Human Anatomy. 7th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2018.
4. West JB. Respiratory physiology: the essentials. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
5. West JB. Respiratory physiology: the essentials. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
6. Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology. 13th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2016.
7. Stoelting RK, Hillier SC. Pharmacology and Physiology in Anesthetic Practice. 5th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2015.
8. Hagberg CA, Artime CA, Aziz MF. Hagberg and Benumof's Airway Management. 4th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2017.
9. Hedenstierna G, Perchiazzi G, Meyhoff CS, Larsson A. The effects of anesthesia and muscle paralysis on the respiratory system. *Intensive Care Med.* 2015;41(10):1831-1836.
10. Hagberg CA, Artime CA, Aziz MF. Hagberg and Benumof's Airway Management. 4th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2017.

Manejo de la Vía Aérea Difícil

Karla Marcela Buri Indaburo

Médico por la Universidad Estatal de Guayaquil

Médico Residente

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.