



ACTUALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA VOL. 6

Autores:

Wendis Esther Garcia Ortiz
Roberto Jose Uribe Henao
Williams Rey Torres Mendoza
David Fernando Simbaña Sandoval
Veronica Alexandra Ramos Guambo
Nahin Isaac Robles Barahona
Mildreth Gregoria Cercado Rosado
Dianella Mercy Salvatierra Villarreal



Actualización en Anestesiología Vol. 6

Actualización en Anestesiología Vol. 6

Wendis Esther Garcia Ortiz

Roberto Jose Uribe Henao

Williams Rey Torres Mendoza

David Fernando Simbaña Sandoval

Veronica Alexandra Ramos Guambo

Nahin Isaac Robles Barahona

Mildreth Gregoria Cercado Rosado

Dianella Mercy Salvatierra Villarreal

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: 978-9942-650-36-8

DOI: <http://doi.org/10.56470/978-9942-650-36-8>

Una producción © Cuevas Editores SAS

Octubre 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
Manejo de la Vía Aérea en Situaciones de Emergencia	7
Wendis Esther Garcia Ortiz	7
Anestesia en el Paciente Pediátrico	19
Roberto Jose Uribe Henao	19
Bloqueo del Nervio Laríngeo Superior Guiado por Ecografía	33
Williams Rey Torres Mendoza	33
Bloqueo Raquídeo	41
David Fernando Simbaña Sandoval	41
Abordaje de la Vía Aérea en el Paciente Neuroquirúrgico	59
Veronica Alexandra Ramos Guambo	59
Farmacología en Anestesiología y Analgesia	69
Nahin Isaac Robles Barahona	69
Valoración Preoperatoria del Paciente Quirúrgico Urgente	103
Mildreth Gregoria Cercado Rosado	103
Monitorización del Paciente Anestesiado	126
Dianella Mercy Salvatierra Villarreal	126

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.

Manejo de la Vía Aérea en Situaciones de Emergencia

Wendis Esther Garcia Ortiz

Médico General por la Universidad Metropolitana de Barranquilla

Médico de Sedación y Vía Aérea Imágenes Diagnósticas Portal de Genovés GRUPO SURA

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 tiroideos 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 cricotiroidoidea 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 en el Paciente Pediátrico

Roberto Jose Uribe Henao

Médico por la Universidad de Cartagena

Médico General Unidad de Cuidados Intensivos

Clínica San José de Torices

Médico Central de Referencia Nacional

COOSALUD Eps

Introducción

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

Diferencias Fisiológicas y Farmacológicas entre Niños y Adultos

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

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

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

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

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

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

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

Manejo Preoperatorio

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

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

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

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

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

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

Inducción de Anestesia

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

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

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

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

Monitoreo intraoperatorio

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

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

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

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

respiratoria inducida por anestésicos, neumotórax u otras complicaciones.

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

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

Manejo postoperatorio

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

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

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

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

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

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

Cuestiones específicas en la anestesiología pediátrica

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

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

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

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

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

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

Conclusión

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

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

Bibliografía

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

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

Bloqueo del Nervio Laríngeo Superior Guiado por Ecografía

Williams Rey Torres Mendoza

Médico por la Universidad De Guayaquil

Médico General en Funciones Hospitalarias en
Hospital IESS Babahoyo

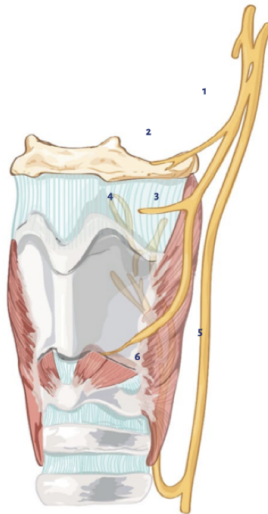
Introducción

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.

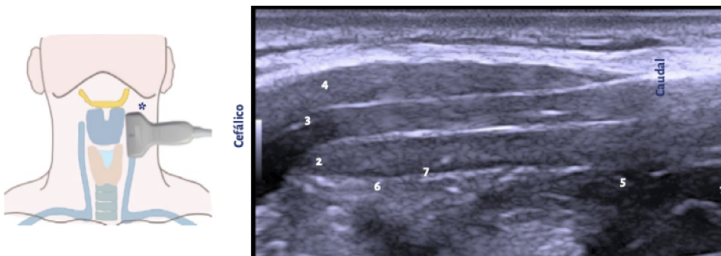
El freno de la transmisión neural aferente de la laringe se logra al bloquear, con anestésico local, la rama interna del nervio laríngeo superior y la rama interna del nervio laríngeo recurrente.(2)

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 tiroideos; (6) membrana tirohioidea; (7) objetivo de aplicación.

La administración transtraqueal de anestésico local (3 mL de lidocaína al 2 %) entre el cartílago tiroideos 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. García 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

Bloqueo Raquídeo

David Fernando Simbaña Sandoval

Médico General por la Universidad Central del

Ecuador

Médico Residente

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

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

Criterios de administración

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

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

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

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

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

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

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

Evaluación clínica

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

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

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

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

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

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

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

Exámenes de laboratorio

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

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

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

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

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

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

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

Factores de riesgo

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

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

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

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

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

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

Farmacología

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

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

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

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

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

Tabla 1. Medicamentos más comúnmente utilizados en el bloqueo raquídeo

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

Dosis

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

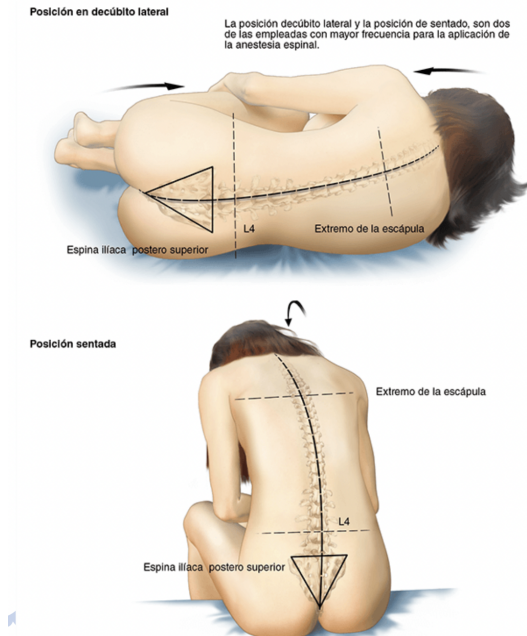
La dosis de anestésico local se determina en base al nivel de la columna vertebral en el que se va a realizar el bloqueo, ya que la cantidad requerida para lograr la anestesia o analgesia adecuada puede variar según la altura del bloqueo. Además, la dosis también puede variar según la edad y el peso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

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

Técnica

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

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



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

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

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

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

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

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

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

Complicaciones y riesgos

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

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

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

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

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

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

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

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

Bibliografía

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

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

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

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

Abordaje de la Vía Aérea en el Paciente Neuroquirúrgico

Veronica Alexandra Ramos Guambo

Médico Especialista en Anestesiología Universidad
Central del Ecuador

Médico Anestesiólogo HPGDR

Docente de Pregrado de Medicina Universidad
Nacional de Chimborazo

Introducción

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

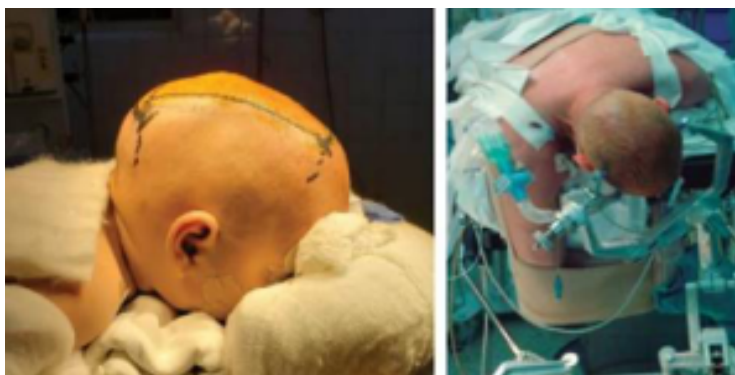


Figura 1: Importancia del correcto posicionamiento del paciente para cirugía neurológica.

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

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

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



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

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

Durante el uso de la maniobra de inmovilización manual se ha reportado aumento en la tasa de fracaso de intubación en algunos pacientes, durante los primeros 30 segundos. Si se compara con la inmovilización con collarín, la inmovilización manual en línea reduce el movimiento de la columna, por lo que se recomienda cuando se sospecha de lesión cervical.

Manejo de la vía aérea en craneotomía

La colocación quirúrgica del paciente programado para una craneotomía es un escenario realmente desafiante.

Agregado a lo anterior, la fijación de la cabeza a la mesa quirúrgica se lleva a cabo mediante el uso del cabezal de Mayfield; esto requiere de una manipulación peligrosa del cuello que puede comprometer la permeabilidad de la vía aérea.

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

Para asegurar la vía aérea es recomendable el uso de sonda endotraqueal armada cuando la cabeza no se coloca en posición neutral, para disminuir así el riesgo de obstrucción del tubo orotraqueal por acodamiento. Cuando se emplee la monitorización de potenciales evocados motores es obligado el uso de protectores bucales para evitar una lesión de tejidos y la obstrucción del tubo orotraqueal.(2)

Craneotomía despierta

Las principales indicaciones de una craneotomía con el paciente despierto es la resección de tumores o

malformaciones vasculares localizadas en áreas elocuentes, así como la estimulación cerebral profunda en pacientes con enfermedad de Parkinson o epilepsia.

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

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

En la técnica dormido-despierto-dormido, en la cual el manejo anestésico consiste en proporcionar anestesia general antes y después del mapeo cerebral, se ha reportado el uso de dispositivos supraglóticos como la técnica más aceptada. Uno de los momentos más críticos en la cirugía con el paciente despierto es justo antes del

mapeo cerebral; mientras el paciente se posiciona en la mesa quirúrgica con el cabezal de Mayfield o con el marco de estereotaxia, es crucial evitar un reflejo tusígeno que pudiera resultar en lesión cervical o de escalpe.

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

Cuidados postoperatorios

Monitorización clínica y radiológica

Se realizará una exploración clínica detallada prestando especial atención al nivel de conciencia registrando la escala de coma de Glasgow (GCS), tamaño pupilar o la escala FOUR6.

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

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

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

Sedoanalgesia

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

En los pacientes neuroquirúrgicos es importante realizar

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

Fluidoterapia y alteraciones electrolíticas

La fluidoterapia se suele dividir entre cristaloides y coloides. Los cristaloides tienen moléculas pequeñas solubles y se subdividen en dos subgrupos: las soluciones salinas y las soluciones balanceadas, estas últimas para conseguir una osmolaridad isotónica; tienen diferentes iones según el tipo, pero todos ellos tienen menos cloro: el exceso de cloro exógeno se ha visto relacionado con un aumento de acidosis metabólica hiperclorémica, disfunción renal, disfunción gastrointestinal y secreción de citoquinas inflamatorias.(6)

Bibliografía

1. Rodríguez-Reyes J, Suárez-Morales M, Mendoza-Popoca CÚ, Sánchez-Torres C. Abordaje de la vía aérea en el paciente

- neuroquirúrgico. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2021;44(4):272–6.
2. Anestesiología y reanimación – Abordaje de la vía aérea en el paciente neuroquirúrgico [Internet]. *especialidades.sld.cu*. [cited 2022 Jun 8]. Disponible en: <https://especialidades.sld.cu/anestesiologia/2021/10/15/abordaje-de-la-via-aerea-en-el-paciente-neuroquirurgico-2/>
 3. Torres NLC. Ventilación mecánica en el paciente neuroquirúrgico. *Rev Cubana Anestesiología y Reanimación* [Internet]. 2005 Sep 11 [cited 2022 Jun 8];4(3). Disponible en: <http://revanestesia.sld.cu/index.php/anestRean/article/view/96>
 4. Santafé Colomina M, Arikan Abelló F, Sánchez Corral A, Ferrer Roca R. Optimización del manejo del paciente neuroquirúrgico en Medicina Intensiva. *Medicina Intensiva*. 2019 Nov;43(8):489–96.
 5. Bonilla R AJ. Evaluación de la vía aérea en el paciente crítico. *Colombian Journal of Anesthesiology* [Internet]. 2008 Apr 1 [cited 2022 Jun 8];36(1):39–43. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-33472008000100006
 6. Española De Anestesiología R. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación* [Internet]. [cited 2022 Jun 8]. Disponible en: <https://www.sedar.es/images/images/site/SECCIONES/neurociencias/original2.pdf>

Farmacología en Anestesiología y Analgesia

Nahin Isaac Robles Barahona

Médico por la Universidad Católica de Santiago de
Guayaquil

Médico General en Clínica Siluetica

1. Farmacología de los anestésicos generales:

1.1. Agentes intravenosos:

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

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

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

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

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

1.2. Gases anestésicos:

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

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

principalmente en combinación con agentes intravenosos.

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

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

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

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

anestesiólogo. Algunas consideraciones importantes incluyen:

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

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

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

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

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

2. Farmacología de los anestésicos locales:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3. Farmacología de los opioides:

3.1. Agonistas puros: morfina, fentanilo, sufentanilo.

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

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

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

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

3.2. Agonistas-antagonistas mixtos: buprenorfina.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4. Farmacología de los relajantes musculares:

4.1. Bloqueantes neuromusculares no despolarizantes: rocuronio, vecuronio.

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

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

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

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

4.2. Bloqueantes neuromusculares despolarizantes: succinilcolina.

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

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

4.3. Reversión del bloqueo neuromuscular: neostigmina, sugammadex.

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

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

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

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

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

control adecuado de la relajación muscular y prevenir complicaciones.

5, Farmacología de los fármacos adyuvantes en anestesiología:

5.1. Antieméticos: ondansetrón, droperidol, metoclopramida.

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

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

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

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

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

5.2. Fármacos vasoactivos: noradrenalina, fenilefrina, dopamina.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6. Farmacología de los analgésicos perineurales:

6.1. Bloqueos regionales: anestesia epidural, anestesia espinal.

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

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

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

6.2. Catéteres y bombas de infusión para analgesia continua:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7. Consideraciones farmacocinéticas y farmacodinámicas:

7.1. Interacciones medicamentosas y polifarmacia:

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

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

7.2. Farmacogenética y medicina personalizada:

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

7.3. Farmacovigilancia y seguridad del paciente:

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

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

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

Bibliografía

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

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

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

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

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

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

Valoración Preoperatoria del Paciente Quirúrgico Urgente

Mildreth Gregoria Cercado Rosado

Médico General por la Universidad de Guayaquil

Médico Particular

Los procedimientos quirúrgicos y la administración de anestesia están asociados con una respuesta de estrés compleja que es proporcional a la magnitud de la lesión, el tiempo quirúrgico total, la cantidad de pérdida de sangre intraoperatoria y el grado de dolor posoperatorio(1). Los efectos metabólicos y hemodinámicos adversos de esta respuesta al estrés pueden presentar muchos problemas en el período perioperatorio. Disminuir la respuesta al estrés a la cirugía y al trauma es el factor clave para mejorar los resultados y reducir la duración de la estancia hospitalaria, así como los costos totales de atención al paciente.

Gracias a diversos estudios se ha logrado identificar puntos clave que se deben considerar en la evaluación y preparación preoperatoria:

- Es indispensable tener una documentación de las afecciones por las que se necesita cirugía.
- Evaluación del estado de salud general del paciente.

- Descubrimiento de condiciones ocultas que podrían causar problemas durante y después de la cirugía.
- Determinación de riesgo perioperatorio.
- Optimización del estado médico del paciente para reducir la morbilidad perioperatoria quirúrgica y anestésica del paciente.
- Desarrollo de un plan de cuidados perioperatorios adecuado.
- Educación del paciente sobre cirugía, anestesia, cuidados intraoperatorios y tratamientos para el dolor postoperatorio con la esperanza de reducir la ansiedad y facilitar la recuperación.
- Reducción de costes, acortamiento de la estancia hospitalaria, reducción de cancelaciones y aumento de la satisfacción del paciente.

Evaluación del estado general de salud

Historia clínica

La historia clínica es el componente más importante de la evaluación preoperatoria. Esta deberá incluir un historial médico pasado y actual, un historial quirúrgico,

historial familiar, historial social (uso de tabaco, alcohol y drogas ilegales), historial de alergias, terapia farmacológica actual y reciente, reacciones o respuestas inusuales a las drogas. y cualquier problema o complicación asociado con anestésicos previos. También deben obtenerse antecedentes familiares de reacciones adversas asociadas con la anestesia. En los niños, la historia también debe incluir la historia del nacimiento, centrándose en factores de riesgo como la prematuridad al nacer, las complicaciones perinatales y las malformaciones cromosómicas o anatómicas congénitas y la historia de infecciones recientes, en particular infecciones del tracto respiratorio superior e inferior.

La historia debe incluir una revisión completa de los sistemas para buscar enfermedades no diagnosticadas o enfermedades crónicas inadecuadamente controladas. Las enfermedades de los sistemas cardiovascular y respiratorio son las más relevantes en cuanto a aptitud para la anestesia y la cirugía(1).

Examen físico

El examen físico debe basarse en la información recopilada durante la anamnesis. Como mínimo, un examen físico previo a la anestesia enfocado incluye una evaluación de las vías respiratorias, los pulmones y el corazón, con documentación de los signos vitales(2). Los hallazgos anormales inesperados en el examen físico deben investigarse antes de una cirugía electiva.

Exámenes de laboratorio

En general, se acepta que la historia clínica y el examen físico representan el mejor método de detección de la presencia de una enfermedad y más aún en una situación de emergencia. Por otro lado, las pruebas de laboratorio de rutina en pacientes aparentemente sanos en el examen clínico y la historia no son beneficiosas ni rentables. Un médico debe considerar la relación riesgo-beneficio de cualquier prueba de laboratorio solicitada. Al estudiar una población sana, el 5% de los pacientes tendrá resultados que se encuentran fuera del rango normal. Las pruebas de laboratorio deben solicitarse en función de la información obtenida de la historia y el examen físico, la

edad del paciente y la complejidad del procedimiento quirúrgico(2).

Hemograma completo Cirugía mayor Enfermedad cardiovascular, pulmonar, renal o hepática crónica o malignidad Sospecha o confirmación de anemia, diátesis hemorrágica o mielosupresión Menores de un año
INR y aPTT Terapia anticoagulante Diátesis hemorrágica Enfermedad hepática
Electrólitos y creatinina Hipertensión Enfermedad renal Diabetes Enfermedad adrenal o pituitaria Terapia con diuréticos o digoxina, u otras drogas con efectos sobre los electrólitos
Glucosa Diabetes
Electrocardiograma Enfermedad cardíaca, hipertensión, diabetes Factores de riesgo para enfermedad cardíaca (incluida la edad) Hemorragia intracraneal o subaracnoidea, trauma de cráneo, accidente cerebrovascular

Radiografía de tórax
Enfermedad pulmonar o cardiaca
Malignidad

Tabla 1.- Indicaciones para exámenes de laboratorio preoperatorios.

Fuente: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2464262/>

Historial de medicación

Se debe obtener un historial de uso de medicamentos en todos los pacientes. Especialmente, la población geriátrica consume más medicamentos sistémicos que cualquier otro grupo. En esta población surgen numerosas interacciones farmacológicas y complicaciones a las que se debe prestar especial atención.

Generalmente en una cirugía electiva, la administración de la mayoría de los medicamentos debe continuarse hasta la mañana de la operación inclusive, aunque puede ser necesario algún ajuste en la dosis (por ejemplo, antihipertensivos, insulina)(3).

Algunos medicamentos deben suspenderse antes de la operación. Los inhibidores de la monoaminoxidasa deben retirarse 2-3 semanas antes de la cirugía debido al riesgo de interacciones con los fármacos utilizados

durante la anestesia. La píldora anticonceptiva oral debe suspenderse al menos 6 semanas antes de la cirugía electiva debido al mayor riesgo de trombosis venosa.

Recientemente, la Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos (ASA) examinó el uso de suplementos a base de hierbas y las interacciones medicamentosas potencialmente dañinas que pueden ocurrir con el uso continuado de estos productos antes de la operación. Se solicita a todos los pacientes que suspendan sus suplementos de hierbas al menos 2 semanas antes de la cirugía(4).

El uso de medicamentos que potencian la hemorragia debe evaluarse de cerca, con un análisis de riesgo-beneficio para cada fármaco y con un marco de tiempo recomendado para la interrupción en función de las características de eliminación y vida media del fármaco. La aspirina debe suspenderse de 7 a 10 días antes de la cirugía para evitar sangrado excesivo y tienopiridinas (como clopidogrel) durante 2 semanas antes de la cirugía. Los inhibidores selectivos de la ciclooxigenasa-2 (COX-2) no potencian el sangrado y

pueden continuar hasta la cirugía. Los anticoagulantes orales deben suspenderse 4-5 días antes de los procedimientos invasivos, lo que permite que el INR alcance un nivel de 1,5 antes de la cirugía.

Evaluación de los riesgos perioperatorios

El riesgo perioperatorio está en función de la condición médica preoperatoria del paciente, la invasividad del procedimiento quirúrgico y el tipo de anestésico administrado(5).

El sistema de clasificación ASA se introdujo originalmente como una descripción simple del estado físico de un paciente. A pesar de su aparente simplicidad, sigue siendo una de las pocas descripciones prospectivas de la salud general del paciente que se correlaciona con el riesgo de la anestesia y la cirugía. Es extremadamente útil y debe aplicarse a todos los pacientes que se presenten para cirugía. El aumento del estado físico se asocia con un aumento de la mortalidad. La cirugía de emergencia aumenta drásticamente el riesgo, especialmente en pacientes en las clases 4 y 5 de la ASA(6).

Estado	Estado de la enfermedad
<i>ASA Clase 1</i>	No orgánico, fisiológico, bioquímico o alteración psiquiátrica
<i>ASA Clase 2</i>	Alteración sistémica leve a moderada que puede o no estar relacionada con el motivo de la cirugía. Por ejemplo: enfermedad cardíaca que solo limita ligeramente la actividad física, hipertensión esencial, diabetes mellitus en edades extremas de la vida, obesidad mórbida, bronquitis crónica
<i>ASA Clase 3</i>	Alteración sistémica severa que puede o no estar relacionada con el motivo de la cirugía. Por ejemplo: enfermedad cardíaca que limita la actividad, pobre control de hipertensión esencial, complicaciones de diabetes mellitus, angina de pecho.
<i>ASA Clase 4</i>	Alteración sistémica severa que pone en peligro la vida con o sin cirugía Por ejemplo: falla cardíaca congestiva, angina de pecho persistente, disfunción hepática, renal o pulmonar avanzada.
<i>ASA Clase 5</i>	Paciente moribundo que tiene pocas posibilidades de sobrevivir, pero es sometido a cirugía como último recurso.
<i>ASA Clase 6</i>	Paciente declarado con muerte cerebral, cuyos órganos podrían ser donados.
<i>E</i>	Operación de emergencia

TABLA 2.- Clasificación del estado físico (ASA). Fuente:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2464262/>

Las complicaciones quirúrgicas ocurren con frecuencia. Un gran estudio documentó al menos una complicación en el 17% de los pacientes quirúrgicos. La morbilidad y la mortalidad relacionadas con la cirugía generalmente se dividen en una de tres categorías: complicaciones cardíacas, respiratorias e infecciosas. El riesgo general de complicaciones relacionadas con la cirugía depende de factores individuales y del tipo de procedimiento quirúrgico. Por ejemplo, la edad avanzada coloca a un paciente en mayor riesgo de morbilidad y mortalidad quirúrgicas(7). El motivo de un aumento de las complicaciones quirúrgicas relacionado con la edad parece correlacionarse con una mayor probabilidad de estados patológicos subyacentes en las personas mayores. Las enfermedades asociadas con un mayor riesgo de complicaciones quirúrgicas incluyen enfermedades respiratorias y cardíacas, desnutrición y diabetes mellitus. Con respecto al tipo de cirugía, los procedimientos quirúrgicos mayores como lo son los vasculares, intraabdominales e intratorácicos, así como los procedimientos neuroquirúrgicos intracraneales se asocian frecuentemente con una mayor morbimortalidad

perioperatoria. Además, los procedimientos de urgencia y emergencia constituyen situaciones de mayor riesgo que la cirugía electiva no urgente y presentan una oportunidad limitada para la evaluación y el tratamiento preoperatorios.

Por otra parte, los problemas estrictamente anestésicos que conducen a la morbilidad y la mortalidad son los problemas de las vías respiratorias y la falta de ventilación adecuada que conducen a la hipoxia y se vuelven importantes. Afortunadamente, el número de incidentes críticos relacionados con anestésicos parece estar disminuyendo en los últimos años.

Evaluación del riesgo cardiovascular

El Colegio Estadounidense de Cardiología (ACC) y la Asociación Estadounidense del Corazón (AHA) publicaron un informe del grupo de trabajo sobre las Pautas para la evaluación cardiovascular perioperatoria para cirugía no cardíaca. El propósito es proporcionar un marco para considerar el riesgo cardíaco de la cirugía no

cardíaca en una variedad de pacientes y situaciones operativas.

Los factores de riesgo de los pacientes generalmente se subdividen en tres categorías: mayores, intermedios y menores. Es necesario un período de 6 semanas para que el miocardio cicatrice después de un infarto y para que se resuelva la trombosis(8). Los pacientes con revascularización coronaria realizada en los 40 días anteriores también deben clasificarse como pacientes de alto riesgo. Debido a la estimulación simpática y la hipercoagulabilidad durante y después de la cirugía, los pacientes con predictores importantes tienen un riesgo perioperatorio cinco veces mayor. Por lo tanto, solo se deben considerar los procedimientos quirúrgicos vitales o de emergencia para estos pacientes. Todas las operaciones electivas deben posponerse y los pacientes deben investigarse y tratarse adecuadamente.

Los factores de riesgo intermedio son prueba de una enfermedad de las arterias coronarias bien establecida pero controlada(4). La diabetes mellitus se incluye en esta categoría porque con frecuencia se asocia con

isquemia silenciosa y representa un factor de riesgo independiente de mortalidad perioperatoria.

Los factores de riesgo menores son marcadores de una mayor probabilidad de enfermedad de las arterias coronarias, pero no de un mayor riesgo perioperatorio.

¿Cuáles son las complicaciones cardíacas perioperatorias?

El infarto de miocardio, el edema pulmonar, la fibrilación ventricular, el paro cardíaco primario o el bloqueo cardíaco completo se definen como complicaciones cardíacas perioperatorias importantes. El infarto de miocardio perioperatorio por lo general se presenta de manera atípica (sin dolor torácico), ocurre dentro de los 2 primeros días de la cirugía y conlleva una alta mortalidad. La tasa de infarto de miocardio posoperatorio es del 0,7% después de la cirugía general en una población masculina mayor de 50 años, pero aumenta al 3,1% después de la cirugía vascular, donde la prevalencia de enfermedad arterial coronaria asintomática es particularmente alta. Si ocurre un infarto de miocardio, la tasa de mortalidad se mantiene entre el

40% y el 70%(8). Las guías de ACC / AHA para la evaluación cardiovascular perioperatoria para cirugía no cardíaca ofrecen recomendaciones para un paciente que sufre un infarto de miocardio perioperatorio. Estos incluyen la consideración de angioplastia rápida, aspirina, beta-bloqueo y posible terapia con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina.

Evaluación del riesgo pulmonar

Una historia clínica y un examen físico cuidadoso son las partes más importantes de la evaluación del riesgo pulmonar preoperatorio. El papel de las pruebas de función pulmonar preoperatorias sigue siendo incierto. Ningún dato sugiere que la espirometría identifique un grupo de alto riesgo que de otro modo no sería predicho por la anamnesis y el examen físico(9). La espirometría puede ser útil cuando existe incertidumbre sobre la presencia de insuficiencia pulmonar. Debe utilizarse de forma selectiva cuando la información que proporciona cambie la gestión o mejore la estratificación del riesgo. Las complicaciones pulmonares posoperatorias (CPP) como neumonía, atelectasia, bronquitis, broncoespasmo,

hipoxemia, insuficiencia respiratoria con ventilación mecánica prolongada o exacerbación de enfermedad pulmonar crónica subyacente, aumentan la morbilidad y mortalidad del paciente y prolongan la estancia hospitalaria después de la cirugía. Las CPP ocurren en aproximadamente el 20-30% de los pacientes que se someten a una cirugía mayor no torácica(10).

Los factores de riesgo de las PPC incluyen los siguientes:

- Factores de riesgo relacionados con el procedimiento: se basan principalmente en qué tan cerca está la cirugía del diafragma (es decir, la cirugía abdominal superior y torácica son los procedimientos de mayor riesgo).
- Duración de la cirugía (> 3 horas) y anestesia general (versus epidural o espinal).
- Cirugía de emergencia.
- Enfermedad pulmonar crónica subyacente o síntomas de infección respiratoria.
- De fumar.
- Edad > 60 años.

- Obesidad.
- Presencia de apnea obstructiva del sueño.
- Mala tolerancia al ejercicio o mal estado de salud general.

Recomendaciones del manejo perioperatorio en situaciones de urgencia

Ante una emergencia quirúrgica aguda, la evaluación preoperatoria podría tener que limitarse a pruebas simples y críticas, como una evaluación rápida de los signos vitales cardiovasculares, el estado del volumen, el hematocrito, los electrolitos, la función renal, el análisis de orina y un electrocardiograma. Solo las pruebas e intervenciones más esenciales son apropiadas hasta que se resuelva la emergencia quirúrgica aguda. Se puede realizar una evaluación más completa después de la cirugía(2).

La decisión de proceder con una cirugía electiva comienza con una evaluación del riesgo. El médico debe evaluar los factores de riesgo preoperatorios del paciente y los riesgos asociados con la cirugía planificada. A menudo es útil dar una estimación del porcentaje de

riesgo de complicaciones cardíacas para que el cirujano pueda tomar la decisión más informada sobre si debe o no proceder con la cirugía.

La decisión de someterse a más pruebas depende de la interacción de los factores de riesgo del paciente, el riesgo específico de la cirugía y la capacidad funcional.

Si está presente un predictor de riesgo importante, la cirugía que no sea de emergencia debe posponerse para el tratamiento médico, la modificación del factor de riesgo y la posible angiografía coronaria. Para los pacientes con riesgo clínico intermedio, tanto la tolerancia al ejercicio como el alcance de la cirugía se tienen en cuenta con respecto a la necesidad de realizar más pruebas.

Los pacientes con un estado funcional deficiente deben someterse a pruebas cardíacas no invasivas a menos que se planifique una cirugía de bajo riesgo(8). Los pacientes con un estado funcional bueno o excelente requieren pruebas no invasivas solo si se van a someter a una cirugía de alto riesgo. Por último, los pacientes con predictores de riesgo menores o sin predictores de riesgo deben someterse a pruebas no invasivas si tienen un

estado funcional deficiente y están a punto de someterse a una cirugía de alto riesgo. Es importante destacar que no se deben realizar pruebas cardiovasculares preoperatorias si los resultados no cambian el manejo perioperatorio.

Los resultados de las pruebas no invasivas se pueden utilizar para determinar un tratamiento perioperatorio adicional. Tal manejo puede incluir terapia médica intensificada o cateterismo cardíaco, que puede conducir a la revascularización coronaria o potencialmente a la cancelación o retraso de la operación no cardíaca electiva. Alternativamente, los resultados de la prueba no invasiva pueden llevar a una recomendación para proceder directamente con la cirugía. En algunos pacientes, el riesgo de angioplastia coronaria o cirugía cardíaca correctiva puede acercarse o incluso superar el riesgo de la cirugía no cardíaca propuesta. En algunos casos, este enfoque puede ser apropiado, sin embargo, si también mejora significativamente el pronóstico a largo plazo del paciente.

¿Qué se debe considerar dentro del manejo preoperatorio del paciente quirúrgico urgente?

El objetivo de una evaluación en estos pacientes tiene la meta de reducir la morbilidad perioperatoria relacionada con la intervención quirúrgica y la inducción de la anestesia. Al igual que en las cirugías electivas se deberá definir el riesgo anestésico-quirúrgico del paciente. La misma que deberá basarse en las siguientes clasificaciones:

1. Clasificación ASA
2. La complejidad quirúrgica dependerá del procedimiento, la edad del paciente, estado de salud previo y grado de afectación sistémica. Razón por la cual surgen dos situaciones clínicas:
 1. Paciente con patología de resolución quirúrgica y sin mayor afectación sistémica: este tipo de pacientes nos da una mayor ventaja de tiempo, tanto para el diagnóstico como para el tratamiento, de tal manera que se puede realizar una anamnesis más minuciosa.
 2. Paciente con patología de resolución quirúrgica y con gran afectación sistémica: en este tipo de

pacientes el abordaje debe ser rápido y metódico, se requiere de una metodología clara y secuencial, que nos garantice una resucitación eficaz y el diagnóstico y tratamiento quirúrgico. Se deben de tener en consideración cuatro puntos bien esclarecidos como son: revisión primaria rápida y resucitación, medidas complementarias al reconocimiento primario, revisión secundaria y finalmente aplicación del tratamiento definitivo de las lesiones.

Recomendaciones

La evaluación preoperatoria ofrece a los médicos y otros profesionales de la salud una oportunidad única para ayudar a los pacientes a optimizar su salud antes de la cirugía. Las pautas actualizadas basadas en evidencia pueden ayudar a los médicos a seleccionar los métodos más apropiados de evaluación del paciente mientras hacen el uso más eficiente de los recursos limitados de la atención médica. Esto incluye fomentar modificaciones de comportamiento saludables. Es importante tener en cuenta que el paciente siempre tiene la última palabra en

cualquier decisión de someterse a una cirugía. Por lo tanto, estas pautas se utilizan mejor para ayudar en la toma de decisiones compartida, teniendo en cuenta la perspectiva del paciente sobre los riesgos y beneficios de la cirugía.

Bibliografía

1. O'Donnell FT. Preoperative Evaluation of the Surgical Patient. *Mo Med.* junio de 2016;113(3):196-201.
2. Zambouri A. Preoperative evaluation and preparation for anesthesia and surgery. *Hippokratia.* enero de 2007;11(1):13-21.
3. Pedersen T, Eliassen K, Henriksen E. A prospective study of mortality associated with anaesthesia and surgery: risk indicators of mortality in hospital. *Acta Anaesthesiol Scand.* abril de 1990;34(3):176-82.
4. Mangano DT, Goldman L. Preoperative assessment of patients with known or suspected coronary disease. *N Engl J Med.* 28 de diciembre de 1995;333(26):1750-6.
5. Kitts JB. The preoperative assessment: who is responsible? *Can J Anaesth J Can Anesth.* diciembre de 1997;44(12):1232-6.

6. Cohen MM, Duncan PG, Tate RB. Does anesthesia contribute to operative mortality? *JAMA*. 18 de noviembre de 1988;260(19):2859-63.
7. Klotz HP, Candinas D, Platz A, Horváth A, Dindo D, Schlumpf R, et al. Preoperative risk assessment in elective general surgery. *Br J Surg*. diciembre de 1996;83(12):1788-91.
8. Eagle KA, Berger PB, Calkins H, Chaitman BR, Ewy GA, Fleischmann KE, et al. ACC/AHA Guideline Update for Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery--Executive Summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1996 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery). *Anesth Analg*. mayo de 2002;94(5):1052-64.
9. Warner DO, Warner MA, Barnes RD, Offord KP, Schroeder DR, Gray DT, et al. Perioperative respiratory complications in patients with asthma. *Anesthesiology*. septiembre de 1996;85(3):460-7.
10. Nomori H, Kobayashi R, Fuyuno G, Morinaga S, Yashima H. Preoperative respiratory muscle training. Assessment in thoracic surgery patients with special reference to postoperative pulmonary complications. *Chest*. junio de 1994;105(6):1782-8.

Monitorización del Paciente Anestesiado

Dianella Mercy Salvatierra Villarreal

Médico por la Universidad de Guayaquil

Maestría en Gerencia en Salud Universidad César
Vallejo

Jefe del Departamento de Gestión De Calidad -
Dirección Hospitalaria Guayaquil

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 anesthesiólogos deben entender las limitaciones de estos dispositivos y utilizar su juicio clínico en combinación con los datos del monitor.(3)(13)

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

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

Uso de la ecografía en la anestesia:

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

Bloqueos nerviosos regionales y anestesia epidural:

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

Acceso vascular: La ecografía puede ser de gran ayuda para el acceso vascular, especialmente en pacientes con acceso vascular difícil. Permite la visualización directa de las venas y las arterias y puede ayudar a prevenir complicaciones como la punción arterial accidental o la formación de hematomas.(14)

Ecocardiografía: La ecocardiografía, especialmente la ecocardiografía transesofágica (ETO), se utiliza comúnmente en el perioperatorio para evaluar la función

y la anatomía cardíaca. Puede ser invaluable en el manejo de pacientes con enfermedad cardíaca conocida o sospechada, así como en situaciones de emergencia donde se necesita una evaluación cardíaca rápida.(14)

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

Evaluación del estómago: La ecografía puede ser utilizada para evaluar el contenido del estómago y el riesgo de aspiración en pacientes que van a ser sometidos a anestesia general. Esto puede ser especialmente útil en pacientes que presentan un riesgo aumentado de aspiración, como los que tienen un historial de reflujo gastroesofágico o los que no han cumplido con las directrices de ayuno preoperatorio.(14)

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

Errores y complicaciones en la monitorización anestésica

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

Errores técnicos y de equipo: Los monitores y otros equipos de anestesia son dispositivos complejos que pueden fallar o dar lecturas incorrectas debido a una variedad de problemas técnicos. Estos pueden incluir baterías descargadas, conexiones sueltas, interferencia eléctrica, mala calibración y problemas con los sensores. Estos errores pueden resultar en la falta de alertas

críticas o en información incorrecta que podría llevar a decisiones de tratamiento inapropiadas.(15)(16)

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

Falsa seguridad: Aunque la monitorización anestésica puede proporcionar una gran cantidad de información valiosa, también existe el riesgo de que los anestesiólogos dependan en exceso de ella y pasen por alto otros signos clínicos importantes. En otras palabras, la monitorización no debe sustituir la evaluación clínica integral del paciente.(15)(16)

Complicaciones asociadas con la monitorización invasiva: Algunas técnicas de monitorización, como la cateterización arterial y la monitorización de la presión

intracraneal, son invasivas y pueden estar asociadas con una serie de complicaciones. Estas pueden incluir infección, hemorragia, trombosis y daño a los tejidos circundantes.(15)(16)

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

En resumen, aunque la monitorización anestésica es una herramienta esencial para la seguridad del paciente, también puede estar asociada con una serie de errores y complicaciones. Los anestesiólogos deben estar familiarizados con estos riesgos y tomar medidas para minimizarlos, incluyendo el mantenimiento regular del equipo, la formación continua en la interpretación de los datos de monitorización y la adhesión a las prácticas de comunicación y documentación efectivas.

Tecnologías emergentes en la monitorización anestésica:

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

Monitores de la profundidad de la anestesia basados en la conectividad cerebral: Los monitores de la profundidad de la anestesia actuales se basan principalmente en la actividad electroencefalográfica. Sin embargo, la investigación está explorando el uso de la conectividad cerebral, evaluada a través de técnicas avanzadas de EEG como la coherencia y la conectividad dirigida parcialmente, para proporcionar una evaluación más precisa de la profundidad de la anestesia.(17)

Ecografía de bolsillo: Los dispositivos de ecografía portátiles y de bolsillo están cada vez más disponibles y son asequibles. Estos dispositivos son cada vez más

potentes y pueden llevar la utilidad de la ecografía a nuevas áreas de la medicina perioperatoria.(18)

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

Monitores de perfusión cerebral no invasivos: Estos dispositivos buscan proporcionar información en tiempo real sobre el flujo sanguíneo cerebral y la oxigenación sin necesidad de procedimientos invasivos. Algunos de estos dispositivos se basan en la espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS), mientras que otros utilizan tecnologías como la dopplerografía transcraneal.(20)

Inteligencia artificial y aprendizaje automático: El campo de la inteligencia artificial y el aprendizaje

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

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

Bibliografía

1. Benzoni, Thomas. and Marco Cascella. “Procedural Sedation.” StatPearls, StatPearls Publishing, 16 October 2022.
2. Mechanick, Jeffrey I et al. “CLINICAL PRACTICE GUIDELINES FOR THE PERIOPERATIVE NUTRITION, METABOLIC, AND NONSURGICAL SUPPORT OF PATIENTS UNDERGOING BARIATRIC PROCEDURES - 2019 UPDATE: COSPONSORED BY AMERICAN ASSOCIATION OF CLINICAL ENDOCRINOLOGISTS/AMERICAN COLLEGE OF

- ENDOCRINOLOGY, THE OBESITY SOCIETY, AMERICAN SOCIETY FOR METABOLIC & BARIATRIC SURGERY, OBESITY MEDICINE ASSOCIATION, AND AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS - EXECUTIVE SUMMARY.” *Endocrine practice : official journal of the American College of Endocrinology and the American Association of Clinical Endocrinologists* vol. 25,12 (2019): 1346-1359. doi:10.4158/GL-2019-0406
3. Roche, David, and Padraig Mahon. “Depth of Anesthesia Monitoring.” *Anesthesiology clinics* vol. 39,3 (2021): 477-492. doi:10.1016/j.anclin.2021.04.004
 4. Renner, Jochen et al. “Hämodynamisches Monitoring auf der Intensivstation: Je invasiver, desto besser?” [Hemodynamic Monitoring in the ICU: the More Invasive, the Better?]. *Anesthesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie : AINS* vol. 57,4 (2022): 263-276. doi:10.1055/a-1472-4318
 5. Mehrländer, Martin, and Harry Magunia. “Einfluss der perioperativen Echokardiografie auf das chirurgische Management” [Perioperative Role of Echocardiography and its Influence on Surgical Management]. *Anesthesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie : AINS* vol. 57,5 (2022): 333-343. doi:10.1055/a-1530-4942
 6. Naguib, Mohamed et al. “Consensus Statement on Perioperative Use of Neuromuscular Monitoring.”

- Anesthesia and analgesia vol. 127,1 (2018): 71-80.
doi:10.1213/ANE.0000000000002670
7. Fenger-Eriksen, Christian. “Perioperative Coagulation Monitoring.” *Anesthesiology clinics* vol. 39,3 (2021): 525-535. doi:10.1016/j.anclin.2021.03.010
 8. Sun, Yi et al. “Electroencephalography: Clinical Applications During the Perioperative Period.” *Frontiers in medicine* vol. 7 251. 9 Jun. 2020, doi:10.3389/fmed.2020.00251
 9. Pal, Atish et al. “Perioperative monitoring of intracranial pressure using optic nerve sheath diameter in paediatric liver transplantation.” *Indian journal of anaesthesia* vol. 62,11 (2018): 892-895. doi:10.4103/ija.IJA_104_18
 10. Fustes, Otto Jesus Hernández et al. “Somatosensory evoked potentials in clinical practice: a review.” *Archivos de neuro-psiquiatria* vol. 79,9 (2021): 824-831. doi:10.1590/0004-282X-ANP-2020-0427
 11. Tsaousi, Georgia et al. “Cerebral Perfusion and Brain Oxygen Saturation Monitoring with: Jugular Venous Oxygen Saturation, Cerebral Oximetry, and Transcranial Doppler Ultrasonography.” *Anesthesiology clinics* vol. 39,3 (2021): 507-523. doi:10.1016/j.anclin.2021.03.009
 12. Fogagnolo, Alberto et al. “Management of Intraoperative Mechanical Ventilation to Prevent Postoperative Complications after General Anesthesia: A Narrative Review.” *Journal of clinical medicine* vol. 10,12 2656. 16 Jun. 2021, doi:10.3390/jcm10122656

13. Damiani, S., et al. "Intensive Care and Anesthesiology." *Textbook of Patient Safety and Clinical Risk Management*, edited by Liam Donaldson et. al., Springer, 15 December 2020, pp. 161–175. doi:10.1007/978-3-030-59403-9_13
14. Adler, Adam C et al. "Lung and airway ultrasound in pediatric anesthesia." *Paediatric anaesthesia* vol. 32,2 (2022): 202-208. doi:10.1111/pan.14337
15. Bovio Albasini, Lorien, Natividad Quesada Gimeno, and Luis Muñoz Rodríguez. "MONITORIZACIÓN DE LA PROFUNDIDAD ANESTÉSICA Y NOCICEPCIÓN."
16. Jacquens, A., et al. "Vigilancia de la profundidad de la anestesia general." *EMC-Anestesia-Reanimación* 49.1 (2023): 1-18.
17. Sanjari, Neda et al. "Assessment of Anesthesia Depth Using Effective Brain Connectivity Based on Transfer Entropy on EEG Signal." *Basic and clinical neuroscience* vol. 12,2 (2021): 269-280. doi:10.32598/bcn.12.2.2034.2
18. Baribeau, Yanick et al. "Handheld Point-of-Care Ultrasound Probes: The New Generation of POCUS." *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia* vol. 34,11 (2020): 3139-3145. doi:10.1053/j.jvca.2020.07.004
19. Finucane, Ciarán et al. "A practical guide to active stand testing and analysis using continuous beat-to-beat non-invasive blood pressure monitoring." *Clinical autonomic research : official journal of the Clinical Autonomic Research*

- Society vol. 29,4 (2019): 427-441.
doi:10.1007/s10286-019-00606-y
20. Hawryluk, Gregory W J et al. "Intracranial pressure: current perspectives on physiology and monitoring." *Intensive care medicine* vol. 48,10 (2022): 1471-1481.
doi:10.1007/s00134-022-06786-y
21. Connor, Christopher W. "Artificial Intelligence and Machine Learning in Anesthesiology." *Anesthesiology* vol. 131,6 (2019): 1346-1359. doi:10.1097/ALN.0000000000002694