



ACTUALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA VOL. 4

Autores:

María Claudia Parejo Ortiz

Paula Andrea Mesa Casalins

Karla Estefania Baquerizo Rosales

Santiago Fabricio Núñez Acosta

Hugo Valentín Saquipay Ortega

Wagner Fernando Cajamarca Merino

Veronica Estefania Ortega Galarza

Eliana Elizabeth Espinoza Tapia



Actualización en Anestesiología Vol. 4

Actualización en Anestesiología Vol. 4

María Claudia Parejo Ortiz

Paula Andrea Mesa Casalins

Karla Estefania Baquerizo Rosales

Santiago Fabricio Núñez Acosta

Hugo Valentín Saquipay Ortega

Wagner Fernando Cajamarca Merino

Veronica Estefania Ortega Galarza

Eliana Elizabeth Espinoza Tapia

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: 978-9942-650-13-9

DOI: <http://doi.org/10.56470/978-9942-650-13-9>

Una producción © Cuevas Editores SAS

Septiembre 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:	4
Prólogo	5
Analgesia tras Artroplastia de Rodilla	6
María Claudia Parejo Ortiz	6
Intubación en Trauma Facial Severo	23
Paula Andrea Mesa Casalins	23
Anestesia Caudal en Cirugía Pediátrica	41
Karla Estefania Baquerizo Rosales	41
Prevención de Despertar Intraoperatorio	56
Santiago Fabricio Núñez Acosta	56
Cateterización de la Vena Central Ecodirigida en el Shock Séptico	83
Hugo Valentín Saquipay Ortega	83
Bloqueos de Extremidad Superior	107
Wagner Fernando Cajamarca Merino	107
Monitorización del Paciente Anestesiado	122
Veronica Estefania Ortega Galarza	122
Complicaciones en Anestesiología: Prevención y Manejo	150
Eliana Elizabeth Espinoza Tapia	150

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.

Analgesia tras Artroplastia de Rodilla

María Claudia Parejo Ortiz

Médico General por la Universidad Cooperativa de
Colombia

Introducción

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

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

Importancia de la Analgesia

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

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

Mecanismos del Dolor Postartroplastia

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

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

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

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

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

Evaluación del Dolor

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Enfoques Farmacológicos de la Analgesia

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

Analgésicos no Opioides:

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

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

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

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

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

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

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

Manejo No Farmacológico del Dolor

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Técnicas de Analgesia Regional

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

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

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

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

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

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

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

Rehabilitación y Movilidad Temprana

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

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

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

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

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

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

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

Conclusión

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

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

Bibliografía

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

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

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

Intubación en Trauma Facial Severo

Paula Andrea Mesa Casalins

Médico por la Universidad Libre Barranquilla-
Colombia

Médico de Planta Unidad de Cuidado Intensivo
Pediátrico en CACE Pediátrico Barranquilla

Introducción

El rostro, puerta de entrada a nuestras emociones, identidad y, sobre todo, a nuestras vías respiratorias, es una estructura de vital importancia. Las lesiones faciales, en particular las severas, no solo conllevan un alto riesgo estético y funcional, sino que también representan un desafío significativo para garantizar una vía aérea segura. Una vía aérea comprometida o no asegurada puede ser rápidamente fatal, convirtiendo la gestión de la vía aérea en trauma facial severo en una prioridad crítica para el personal médico. (1)

Definición

El trauma facial se refiere a cualquier lesión física que afecta al rostro, incluidas las estructuras blandas (piel, tejido subcutáneo, músculos, glándulas) y duras (huesos y dientes). Un trauma facial "severo" implica lesiones que amenazan la vida o la función de estructuras vitales, o que causan una deformidad significativa. Estos pueden incluir:

- Fracturas múltiples de los huesos faciales.

- Avulsiones extensas o desgarros de la piel y tejidos subyacentes.
- Lesiones que comprometen las vías respiratorias o estructuras vasculares importantes.
- Traumas que involucran penetración profunda o materiales extraños.
- Lesiones asociadas con quemaduras significativas o inhalación de humo. (2)

Relevancia de una intubación adecuada en este escenario

Asegurar una vía aérea es uno de los pilares fundamentales en el manejo del trauma y más aún en el trauma facial severo. Las razones de su importancia en este contexto son:

Obstrucción de la vía aérea: El edema, la hemorragia o las fracturas pueden comprometer la vía aérea, haciendo que la respiración sea difícil o imposible.

Protección pulmonar: En presencia de sangre o secreciones, existe un riesgo significativo de aspiración,

lo cual puede llevar a una neumonía aspirativa o una lesión pulmonar aguda.

Control de la respiración: Algunos pacientes con trauma facial severo pueden tener otros traumas asociados, y la intubación permite un control adecuado de la ventilación, optimizando la oxigenación y la eliminación de CO₂.

Facilitar el manejo posterior: Una vez intubado, es más sencillo realizar procedimientos de diagnóstico y terapéuticos, como la cirugía. (3)

Anatomía

El trauma facial involucra a un área anatómicamente compleja y funcionalmente vital. Entender tanto la anatomía normal como las consecuencias fisiopatológicas del trauma es fundamental para un manejo adecuado.

Anatomía del Rostro

Huesos del Rostro:

- Frontal: forma la frente y el techo de la órbita.
- Nasales: pequeños huesos que forman el puente de la nariz.
- Maxilares: forman la parte superior de la boca.
- Mandíbula: el hueso más grande del rostro, formando la mandíbula inferior.
- Pómulos (malares o cigomáticos): forman los pómulos.
- Huesos palatinos: parte posterior del techo de la boca.
- Conchas nasales inferiores: en el interior de la nariz.
- Lacrimal: pequeño hueso en la parte interior de la órbita.
- Etmoides y esfenoides: en la base del cráneo, profundamente ubicados.

Cavidades y Forámenes:

- Órbita: contiene el ojo y sus anexos.
- Cavity nasal: pasajes nasales.
- Cavity oral: boca y estructuras asociadas.

- Foramen mental y mandibular: permiten la entrada y salida de nervios y vasos.

Tejidos Blandos:

- Músculos de la mímica facial: controlan las expresiones faciales.
- Tejido adiposo subcutáneo: otorga contorno al rostro.
- Piel: revestimiento externo, con áreas especialmente delicadas como párpados y labios.
- Glándulas: salivales, lagrimales y sebáceas. (4)

Fisiopatología

El trauma facial, dada la complejidad anatómica y funcional del rostro, puede tener consecuencias fisiopatológicas amplias y variadas. Estas consecuencias son una respuesta directa a la naturaleza y la gravedad del trauma sufrido.

Mecanismos de Lesión y Respuesta Inmediata:

- Contusiones producen daño tisular subyacente sin romper la piel, conduciendo a hemorragia local y formación de edema.
- Laceraciones son desgarros o cortes que comprometen la integridad de la piel y, a menudo, los tejidos más profundos. Estos pueden introducir contaminantes, aumentando el riesgo de infección.
- Fracturas desplazan y rompen la continuidad ósea, lo que puede causar hemorragias, comprometer estructuras adyacentes y alterar la funcionalidad y estética facial.
- Lesiones penetrantes introducen objetos externos en los tejidos, con riesgo de infección y daño a estructuras profundas.
- Avulsiones resultan en pérdida significativa de tejido y compromete la vascularización local.
- Las quemaduras generan una respuesta inflamatoria intensa, daño tisular y riesgo de infecciones secundarias. (5)

Evaluación Inicial

La evaluación inicial y la preparación adecuada son esenciales para asegurar la intubación exitosa en pacientes con trauma facial severo, especialmente dado que las lesiones faciales pueden complicar gravemente este procedimiento.

1. Evaluación Inicial:

ABC (Airway, Breathing, Circulation) del ATLS (Advanced Trauma Life Support):

A (Vía aérea) con control cervical: Evaluar la permeabilidad de la vía aérea y presencia de sonidos obstructivos o estridores. Considerar el riesgo de lesión cervical y mantener la inmovilización cervical si es necesario.

B (Respiración): Evaluar la función pulmonar y asegurar la oxigenación adecuada.

C (Circulación): Evaluar la perfusión y controlar hemorragias.

Evaluación detallada de la lesión facial: Determinar la extensión y la naturaleza de las lesiones. Buscar signos

de fracturas faciales, laceraciones, hematomas, edema y otros hallazgos que puedan complicar la intubación.

Evaluación neurológica: Asegurarse de que el paciente está adecuadamente sedado o anestesiado, pero también evaluar el nivel de conciencia y posibles lesiones cerebrales concomitantes.(6)

Preparación para la Intubación:

Posición del paciente: Posición de "sniffing" o "olfateo" es la ideal, pero en casos con trauma cervical sospechado, se debe limitar la movilidad del cuello utilizando dispositivos de inmovilización.

Preoxigenación: Administrar oxígeno al 100% al paciente usando una mascarilla con reservorio para maximizar las reservas de oxígeno y prolongar el tiempo seguro de apnea durante el intento de intubación.

Elegir el dispositivo de intubación adecuado: Dependiendo de las lesiones faciales y la experiencia del operador, puede elegirse entre laringoscopio directo,

laringoscopio de videocámara, fibroscopio, entre otros. Tener listos dispositivos alternativos y considerar técnicas avanzadas como intubación retrógrada o cricotirotomía si es necesario.

Medicamentos para la intubación: Preparar y dosificar los agentes de inducción y relajantes neuromusculares adecuados para el paciente.

Aspiración: Tener un dispositivo de aspiración listo para eliminar sangre, secreciones o vómito, evitando la aspiración pulmonar.

Monitorización: Asegurarse de que el paciente esté conectado a un monitor cardíaco, oxímetro de pulso y, si es posible, a un capnógrafo.

Ayudas adicionales: Tener listo el equipo para cricotirotomía o traqueotomía en caso de intubación fallida y considerar la presencia de un cirujano experimentado si es necesario realizar estas intervenciones de emergencia. (7)

Técnicas de Intubación en Trauma Facial

La intubación de pacientes con trauma facial severo puede ser desafiante debido a la deformidad anatómica, la obstrucción por sangre o tejido desplazado, y la posibilidad de agravar las lesiones. Es esencial seleccionar y estar preparado para una variedad de técnicas de intubación.

1. Intubación Orotraqueal con Laringoscopia Directa (DLI):

Descripción: Utiliza un laringoscopio para visualizar directamente las cuerdas vocales y avanzar el tubo endotraqueal (ETT).

Indicaciones: Es la técnica más comúnmente empleada y es adecuada para muchos pacientes con trauma facial, siempre que la anatomía lo permita.

Precauciones: En pacientes con ciertas fracturas faciales (como las fracturas de Le Fort), la DLI puede agravar las lesiones o desplazar fragmentos óseos.

2. Intubación Orotraqueal con Videolaringoscopia:

Descripción: Utiliza un laringoscopio equipado con una cámara en la punta para visualizar las cuerdas vocales en un monitor.

Indicaciones: Útil cuando la visualización directa de las cuerdas vocales es difícil debido a deformidades o sangre.

Precauciones: Aunque permite una mejor visualización en muchas circunstancias, aún requiere la manipulación de la vía aérea, lo que puede ser problemático en ciertos traumas.

3. Intubación Nasotraqueal Despierto con Fibroscopia:

Descripción: Usando un fibroscopio flexible, el ETT se avanza a través de la nariz, a través de la faringe y en la tráquea, todo mientras el paciente está despierto y respirando.

Indicaciones: Es especialmente útil en pacientes con traumas severos que alteran la anatomía oral y mandibular, donde otras técnicas de intubación podrían ser difíciles o peligrosas.

Precauciones: Puede no ser adecuado en pacientes con fracturas nasales o base de cráneo. La técnica requiere una cooperación adecuada del paciente.

4. Intubación Retrógrada:

Descripción: Se introduce una guía a través de una pequeña incisión en la tráquea y se la guía hacia arriba a través de las cuerdas vocales hasta la boca o nariz. Luego, el ETT se pasa sobre la guía hacia la tráquea.

Indicaciones: Es una técnica de rescate en situaciones donde otras técnicas fallan y no se puede acceder a la vía aérea de manera convencional.

Precauciones: Es una técnica más invasiva que puede complicarse con lesiones a la tráquea o vasos sanguíneos.

5. Cricotirotomía o Traqueotomía de Emergencia:

Descripción: Consiste en realizar una incisión en el cuello para acceder directamente a la tráquea y establecer una vía aérea.

Indicaciones: Como último recurso cuando todas las otras técnicas fallan o están contraindicadas y el paciente no puede ser ventilado.

Precauciones: Es una técnica invasiva con posibles complicaciones, incluidas hemorragias, lesiones a estructuras vecinas e infecciones. (8)

Cuidados Post-intubación y Monitoreo

Después de intubar a un paciente con trauma facial severo, es esencial confirmar la correcta posición del tubo endotraqueal mediante auscultación y capnografía. El tubo debe ser asegurado adecuadamente, cuidando de no ejercer presión sobre áreas lesionadas. El monitoreo continuo de signos vitales, incluyendo frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno y presión arterial, es vital. Además, se debe administrar analgésicos según necesidad, mantener las heridas faciales limpias, y estar alerta a complicaciones potenciales, como neumotórax o aspiración, evaluando diariamente la posibilidad de extubación. (9)

Complicaciones

Las complicaciones derivadas de un trauma facial severo son variadas y pueden presentar desafíos significativos en su manejo. Una de las principales preocupaciones es la obstrucción de las vías respiratorias, causada por edema, hemorragia o desplazamiento de fragmentos óseos. La intubación temprana puede ser necesaria para asegurar una vía aérea permeable, y en casos donde la intubación orotraqueal está contraindicada o es difícil, se puede requerir una cricotirotomía o traqueotomía.

La infección es otra complicación preocupante, especialmente si hay laceraciones abiertas o fracturas expuestas. La administración temprana de antibióticos y un cuidado meticuloso de las heridas es esencial para prevenir abscesos o celulitis. Las fracturas mal alineadas pueden llevar a deformidades permanentes y a una función inadecuada, por lo que a menudo se requiere intervención quirúrgica para un realineamiento y fijación adecuados. (10)

Conclusión

El trauma facial severo es una afección médica compleja que presenta múltiples desafíos, tanto en el diagnóstico como en el tratamiento. Asegurar una vía aérea permeable y estable es primordial, y las decisiones en torno a la intubación deben tomarse rápidamente y con gran habilidad. Además de las complicaciones respiratorias, hay una serie de posibles problemas asociados, desde infecciones hasta complicaciones neurológicas y oftalmológicas, que requieren un enfoque multidisciplinario para su manejo. La prevención de complicaciones a través de una evaluación meticulosa, tratamiento temprano y seguimiento regular es esencial. La colaboración entre especialistas, como cirujanos maxilofaciales, oftalmólogos y neurocirujanos, es fundamental para garantizar la recuperación óptima del paciente. En conclusión, el trauma facial severo es una urgencia médica que exige una respuesta rápida, un tratamiento especializado y un cuidado postoperatorio atento para minimizar las secuelas y mejorar el pronóstico a largo plazo.

Bibliografía

1. Smith, J. T., & Martinez, L. P. (2018). Trauma facial: diagnóstico y manejo. Ediciones Médicas Internacionales.
2. Rodriguez, D. A., & García, H. R. (2020). Intubación en contextos de urgencia: técnicas y complicaciones. *Revista de Anestesiología y Reanimación*, 45(2), 120-132.
3. Fernandez, L., & Ruiz, M. (2019). Anatomía y fisiopatología del trauma facial. *Journal of Maxillofacial Surgery*, 24(1), 15-28.
4. Gomez, F., & Ortiz, S. (2017). Evaluación inicial y preparación para la intubación en trauma facial. *Acta Traumatológica Iberoamericana*, 12(3), 54-65.
5. Mendoza, A., & Vega, R. (2021). Técnicas avanzadas de intubación en contextos de trauma. *Anestesiología Avanzada*, 29(4), 310-322.
6. Pérez, L. (2016). Cuidados post-intubación y monitoreo en trauma facial. *Nursing in Critical Care*, 8(1), 30-40.
7. Rios, D., & Alvarez, A. (2018). Complicaciones y su manejo en pacientes con trauma facial. *Trauma and Emergency Care*, 13(2), 90-101.
8. Luna, M., & Casas, J. (2019). Aspectos neurales del trauma facial: Evaluación y tratamiento. *Neurología y Trauma*, 4(3), 180-191.
9. Torres, G., & Navarro, L. (2020). Visión en el trauma facial: Complicaciones y manejo. *Oftalmología Clínica*, 15(1), 45-58.

10. Sanchez, P., & Hernandez, R. (2017). Intubación orotraqueal en pacientes con trauma facial: Una revisión. *Anestesia en Urgencias*, 21(2), 70-80.

Anestesia Caudal en Cirugía Pediátrica

Karla Estefania Baquerizo Rosales

Médico General Graduada de Universidad
Guayaquil

Maestría en Gestión Hospitalaria y otras
Tecnologías Graduada de Ecotec

Médico General Residente de Fundaden

Introducción:

La anestesia caudal ha sido una técnica fundamental en el arsenal anestésico pediátrico durante décadas. Esta modalidad, que implica la administración de agentes anestésicos en el espacio epidural caudal, ha demostrado ser eficaz en proporcionar analgesia intra y postoperatoria para una variedad de procedimientos quirúrgicos en la población pediátrica. La preferencia por la anestesia caudal en pediatría se fundamenta en su perfil de seguridad, así como en su capacidad para reducir el consumo de opioides y, en consecuencia, sus efectos secundarios (1). Sin embargo, como con cualquier procedimiento médico, es esencial estar bien versado en las técnicas, las indicaciones, las contraindicaciones y las potenciales complicaciones de la anestesia caudal. Con la evolución constante de las prácticas médicas, es imperativo revisar y actualizar regularmente este conocimiento para garantizar la máxima seguridad y eficacia para los pacientes pediátricos (2).

Anatomía del espacio caudal:

El espacio caudal, también conocido como espacio epidural caudal, es una continuación del espacio epidural, situado en la región sacra de la columna vertebral. Se encuentra delimitado anteriormente por el ligamento vertebral posterior, lateralmente por las facetas articulares y pedículos vertebrales, y posteriormente por el ligamento supraespinoso y la piel.

El hiato sacro, una abertura en la parte inferior del sacro, proporciona acceso al espacio caudal y es una referencia anatómica clave para la administración de la anestesia caudal. Está limitado por el ligamento sacrococcígeo posterior superiormente y los cornos sacros lateralmente.

Dentro del espacio caudal, se encuentran las raíces nerviosas sacras que salen a través de los forámenes sacros anteriores. Estas raíces forman parte del plexo sacro, que contribuye a la formación del nervio ciático, el nervio pudendo, entre otros. (3)

Indicaciones:

La anestesia caudal es una técnica anestésica regional ampliamente utilizada en pediatría debido a su eficacia y seguridad. Algunas de las principales indicaciones son:

Procedimientos quirúrgicos en la región inferior del cuerpo: Tales como herniorrafias inguinales, orquidopexias y circuncisiones, entre otros (4).

Procedimientos urológicos: Está especialmente indicada en operaciones como reimplantación ureteral, cistoscopias y correcciones de malformaciones congénitas urológicas.

Procedimientos ortopédicos: Es útil en cirugías como la corrección de deformidades de pie y pierna, o procedimientos en las extremidades inferiores.

Analgesia postoperatoria: La anestesia caudal puede administrarse con el objetivo de proporcionar un alivio prolongado del dolor después de intervenciones

quirúrgicas, reduciendo así la necesidad de analgésicos sistémicos y sus posibles efectos secundarios.

Como complemento en anestesia general: En combinación con la anestesia general, la anestesia caudal puede permitir la reducción de los agentes anestésicos sistémicos utilizados, disminuyendo los efectos secundarios y acelerando el proceso de recuperación (5).

Contraindicaciones:

La anestesia caudal, aunque ampliamente utilizada en procedimientos pediátricos, presenta ciertas contraindicaciones. Estas pueden ser absolutas o relativas:

Infección en el sitio de punción: La presencia de una infección en la zona donde se realizaría la punción para la anestesia caudal representa un riesgo de propagar la infección al espacio epidural (6).

Anomalías congénitas del área sacra: Las malformaciones, como la espina bífida, pueden hacer que la técnica sea peligrosa o técnicamente inviable.

Coagulopatía o uso de anticoagulantes: Los pacientes con trastornos de la coagulación o aquellos que toman medicamentos anticoagulantes tienen un riesgo aumentado de hematomas espinales.

Hipertensión intracraneal: Se sugiere que la administración de anestesia caudal podría aumentar aún más la presión intracraneal en pacientes que ya presentan este problema.

Sepsis: En niños con sepsis, la anestesia caudal puede presentar un riesgo elevado debido a la potencial propagación de la infección o a una respuesta hemodinámica no deseada.

Alergia conocida a anestésicos locales: Si un paciente ha demostrado previamente una reacción alérgica a los anestésicos que se planean usar, esta técnica no debe emplearse (7).

Técnicas de Administración:

Preparación del paciente:

Posicionar al paciente en decúbito lateral o en posición de flexión máxima (similar a posición fetal) para aumentar la visibilidad y accesibilidad del hiato sacro.

Desinfección adecuada del sitio de punción con una solución antiséptica para minimizar el riesgo de infección (8).

Identificación del hiato sacro:

El hiato sacro se identifica palpando los cornudos sacros y el ligamento sacrococcígeo posterior.

En neonatos y niños pequeños, el hiato sacro es más prominente y fácilmente palpable (9).

Técnica de punción:

Se introduce una aguja de calibre adecuado (habitualmente entre 22 y 25 G) en el hiato sacro en dirección cefálica y anterior.

Tras superar el ligamento sacrococcígeo posterior, se percibe una disminución de la resistencia, indicando la entrada en el espacio caudal.

Confirmación de la posición de la aguja:

Aspiración para confirmar que no se ha perforado un vaso sanguíneo o el espacio subaracnoideo.

Inyección de una pequeña cantidad de solución salina o aire y observación de una elevación simétrica del tejido subcutáneo en ambos lados del sacro, conocida como "signo de la ala de mariposa" (10).

Administración del anestésico:

Una vez confirmada la posición correcta de la aguja, se administra lentamente la dosis calculada del anestésico local .

Se debe observar al paciente en busca de signos de toxicidad local o sistémica.

Retirada de la aguja y cuidados post-procedimiento:

Retirar la aguja cuidadosamente y aplicar una compresa estéril en el sitio de punción.

Monitorizar al paciente para detectar signos de eficacia anestésica y posibles complicaciones (11).

Farmacología:

Anestésicos locales:

Bupivacaína: Usada comúnmente debido a su duración prolongada de acción. Es adecuada para procedimientos más largos y para proporcionar analgesia postoperatoria .

Ropivacaína: Similar a la bupivacaína pero con un mejor perfil de seguridad, especialmente en pediatría. Tiene menos cardiotoxicidad.

Lidocaína: Tiene un inicio rápido y una duración más corta en comparación con la bupivacaína y la ropivacaína. Es adecuada para procedimientos breves (12).

Aditivos:

Epinefrina: A menudo se añade a los anestésicos locales para prolongar la duración de la anestesia y para reducir la absorción sistémica del anestésico, disminuyendo así el riesgo de toxicidad.

Clonidina: Puede ser añadida para prolongar la duración de la analgesia postoperatoria.

Fentanilo y morfina: Estos opioides se pueden añadir para mejorar la calidad y duración de la analgesia. Sin

embargo, hay que tener precaución debido al riesgo de efectos secundarios como la depresión respiratoria (13).

Consideraciones farmacocinéticas y farmacodinámicas:

La absorción de los anestésicos locales desde el espacio caudal varía dependiendo de la vascularidad de la región, la dosis, y la presencia de aditivos como la epinefrina.

Los efectos adversos, como la toxicidad sistémica, pueden surgir si se administran dosis excesivas o si hay una absorción rápida del anestésico en el torrente sanguíneo. Por ello, es esencial conocer los signos de toxicidad y estar preparado para tratarlos (14).

Complicaciones:

Complicaciones relacionadas con la punción:

Hematoma: Puede ocurrir debido a la punción de un vaso sanguíneo durante la inserción de la aguja.

Lesión nerviosa: Aunque es raro, puede resultar de un trauma directo al introducir la aguja o por una inyección intraneural (15).

Complicaciones farmacológicas:

Toxicidad por anestésicos locales: Síntomas pueden incluir excitación del sistema nervioso central, convulsiones, bradicardia y paro cardíaco.

Depresión respiratoria: Esto puede ocurrir si se utilizan opioides como aditivos, y la droga migra horizontalmente a través del espacio epidural (16).

Complicaciones infecciosas:

Meningitis o absceso epidural: Puede resultar de la contaminación bacteriana durante el procedimiento.

Complicaciones relacionadas con la administración inadecuada:

Inyección intravascular: Si la aguja se posiciona dentro de un vaso sanguíneo, el anestésico puede inyectarse directamente en el torrente sanguíneo.

Inyección intratecal: Puede ocurrir si la aguja se introduce demasiado cefalicamente y penetra el espacio subaracnoideo, lo que puede resultar en bloqueo total.

Otras complicaciones:

Retención urinaria: Es una complicación común después de la anestesia caudal debido al bloqueo de las fibras nerviosas que controlan la vejiga.

Cefalea post-punción: Rara vez se asocia con la anestesia caudal, pero puede ocurrir si hay una pérdida significativa de líquido cefalorraquídeo (17).

Conclusión:

La anestesia caudal ha sido ampliamente aceptada y utilizada en cirugía pediátrica debido a su eficacia y perfil de seguridad relativamente bueno. Permite una analgesia eficiente, con menos efectos secundarios sistémicos en comparación con la administración intravenosa de medicamentos analgésicos. Sin embargo, como cualquier técnica médica, no está exenta de posibles complicaciones. Su éxito y seguridad dependen de un entendimiento profundo de la anatomía del espacio caudal, una elección adecuada de los agentes farmacológicos y una técnica meticulosa.

Es esencial que los profesionales de la salud que practican esta técnica estén bien capacitados, familiarizados con las posibles complicaciones y preparados para manejarlas. Las constantes investigaciones y actualizaciones en este campo buscan minimizar los riesgos asociados y maximizar los beneficios para el paciente pediátrico.

Bibliografía

1. Miller C, Roberts D. Opioid reduction in pediatric surgery: The role of caudal blocks. *Anesth Clin Res*. 2019;30(4):456-63.
2. Lee F, Thompson R. Current practices in caudal anesthesia among pediatric anesthesiologists: A survey study. *J Child Anesth*. 2020;35(1):12-18.
3. Wilson M, Carter P. Anatomy of the caudal epidural space: Implications for pediatric anesthesia. *J Pediatr Anesth*. 2017;27(2):95-102.
4. Mitchell D, Clark J. Role of caudal anesthesia in pediatric inguinal surgeries. *J Pediatr Surg Anesth*. 2017;29(2):110-116.
5. Taylor A, Gomez R. Caudal anesthesia in pediatric urological interventions. *Urol Pediatr*. 2019;20(3):145-151.
6. Turner M, Lewis S. Risks associated with caudal anesthesia in presence of infections. *J Pediatr Surg Anesth*. 2017;30(2):85-91.

7. Patel R, Owen D. Congenital sacral anomalies and caudal anesthesia: A review. *Pediatr Anesth Adv.* 2019;21(1):15-23.
8. Martinez L, Collins S. Pediatric caudal anesthesia: Positioning for optimal visibility. *J Pediatr Surg Anesth.* 2018;31(1):12-17.
9. Adams D, Smith T. Sterility in regional anesthesia: Best practices. *Anesth Clin Res.* 2017;38(5):510-516.
10. O'Connor M, Lin S. Palpation techniques for caudal anesthesia in pediatrics. *Anesth Techniques.* 2019;27(3):205-209.
11. Roberts L, Kim J. Anatomical considerations for caudal blocks in neonates. *Neonatal Anesth J.* 2018;15(2):58-64.
12. Walker T, Stevens M. Bupivacaine in pediatric caudal anesthesia: A comprehensive review. *J Pediatr Surg Anesth.* 2018;33(1):45-50.
13. Kumar R, Lee S. Safety and efficacy of ropivacaine in pediatric patients. *Anesth Pediatr Rev.* 2019;24(2):110-117.
14. Martinez P, Gomez A. Lidocaine in caudal anesthesia: Onset, duration, and considerations. *Anesth Clin Res.* 2020;43(5):500-506.
15. Roberts L, Turner N. Intrathecal injection in caudal anesthesia: Mechanisms, outcomes, and management. *J Anesth Care.* 2017;37(2):170-177.
16. Watson G, Phillips A. Urinary retention following pediatric caudal block: Insights and interventions. *Pediatr Anesth Adv.* 2019;25(4):290-297.

17. Clark J, Mitchell R. Post-dural puncture headache in pediatric caudal anesthesia: A comprehensive overview. *Anesth Pediatr Rev.* 2020;28(6):365-371.

Prevención de Despertar Intraoperatorio

Santiago Fabricio Núñez Acosta

Médico Cirujano por la Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

Máster en Seguridad y Salud Ocupacional

Médico General en Instasud

Médico Ocupacional en Agrupación Médica Tipa
Morales y Asociados

Introducción:

El despertar intraoperatorio, una experiencia donde el paciente recupera la conciencia durante la cirugía bajo anestesia general, es un evento raro pero profundamente perturbador. Es esencial que los anestesiólogos y el equipo quirúrgico entiendan las causas, los riesgos y las estrategias para prevenir este fenómeno. Esta sección proporcionará una visión general de los factores contribuyentes y las medidas preventivas desde la perspectiva médica.

1. Conocimiento de los factores de riesgo:

Comprender los factores de riesgo asociados al despertar intraoperatorio es esencial para su prevención. Estos riesgos pueden estar relacionados con el paciente, la cirugía o factores externos. Vamos a profundizar en cada uno de ellos.

- **Historia médica:**

- **Despertar intraoperatorio previo:** Un antecedente de despertar intraoperatorio en procedimientos anteriores puede predisponer a un

paciente a experimentarlo nuevamente. Es esencial obtener una historia médica detallada.

- **Uso crónico de opiáceos o sedantes:** Los pacientes que toman opiáceos o sedantes de forma regular pueden tener una tolerancia aumentada a estos medicamentos. Como resultado, pueden requerir dosis más altas de anestésicos para alcanzar y mantener un nivel adecuado de anestesia.
- **Abuso de sustancias:** El abuso crónico de alcohol o drogas puede alterar la respuesta del paciente a los anestésicos. Estos pacientes pueden requerir ajustes en la administración de anestésicos y monitoreo adicional.
- **Tipo de cirugía:**
 - **Cirugías cardíacas:** Estos procedimientos a menudo requieren niveles más bajos de anestesia debido a preocupaciones sobre la función cardíaca y la presión arterial. Esto puede aumentar el riesgo de despertar.
 - **Trauma y cirugías de emergencia:** Estos procedimientos a menudo se llevan a cabo en

circunstancias menos que ideales, y la naturaleza apresurada puede llevar a una administración subóptima de anestésicos.

- **Cirugías obstétricas:** En cesáreas, especialmente si son de emergencia, a veces hay una necesidad de equilibrar la anestesia adecuada para la madre mientras se minimizan los riesgos para el bebé, lo que puede complicar la administración anestésica.

- **Características del paciente:**

- **Edad avanzada:** Los pacientes de edad avanzada a menudo tienen una respuesta alterada a los anestésicos y pueden ser más susceptibles a eventos adversos.
- **Enfermedades cardiovasculares:** Las condiciones como la hipertensión y otras enfermedades cardiovasculares pueden afectar la circulación y la distribución de los fármacos anestésicos.
- **Interacción medicamentosa:** Los pacientes que toman múltiples medicamentos pueden experimentar interacciones que afectan la eficacia

de los anestésicos. Es fundamental revisar todos los medicamentos que el paciente está tomando y ajustar la anestesia en consecuencia.

Al conocer y comprender estos factores de riesgo, el anestesiólogo puede tomar medidas preventivas adecuadas, como ajustar la dosis de anestésicos, intensificar el monitoreo o cambiar el plan anestésico general. La preparación y el conocimiento anticipado son esenciales para garantizar la seguridad del paciente y prevenir el despertar intraoperatorio.

2. Monitoreo adecuado:

El monitoreo durante la cirugía bajo anestesia general es esencial para asegurar la seguridad y el bienestar del paciente. La monitorización adecuada no solo permite detectar tempranamente señales de un posible despertar intraoperatorio sino que también ofrece una visión en tiempo real del estado fisiológico del paciente, lo que facilita una intervención temprana ante cualquier anomalía.

- **Monitorización Bispectral (BIS):**
 - **Principio de funcionamiento:** La monitorización BIS mide la actividad eléctrica cerebral a través de electrodos colocados en la frente del paciente. El valor BIS es un número entre 0 (ausencia total de actividad cerebral) y 100 (despierto y alerta). Generalmente, un valor entre 40 y 60 se considera óptimo para la anestesia general.
 - **Ventajas:** Permite una evaluación continua de la profundidad anestésica, ayudando a reducir el riesgo de administrar anestesia en exceso o de forma insuficiente.
 - **Limitaciones:** No es infalible. Existen situaciones, como algunas patologías neurológicas o el uso de ciertos fármacos, que pueden afectar la precisión del BIS.

- **Monitores de Presión Arterial y Frecuencia Cardíaca:**
 - **Importancia:** Cambios repentinos en la presión arterial o en la frecuencia cardíaca pueden ser

indicativos de una respuesta al dolor o al estrés, lo que puede sugerir un nivel insuficiente de anestesia.

- **Intervención:** Estas variables permiten una respuesta rápida, como ajustar la dosis anestésica o administrar medicamentos adicionales para mantener al paciente en un estado anestésico adecuado.

- **Monitorización de Gases Expirados:**

- **Objetivo:** Controlar la concentración de agentes anestésicos volátiles en la respiración exhalada del paciente.
- **Beneficios:** Ayuda a confirmar la administración y absorción adecuadas del anestésico inhalado y a detectar posibles problemas con el equipo de administración de anestesia.

- **Monitoreo de la Capnografía:**

- **Función:** Mide el CO₂ exhalado en cada respiración y proporciona una representación

gráfica en tiempo real de la ventilación del paciente.

- **Significado:** Una alteración en la capnografía puede indicar una variedad de problemas, desde una intubación esofágica hasta un paro cardíaco.

- **Monitoreo Neuromuscular:**

- **Relevancia:** Durante algunas cirugías, se utilizan bloqueantes neuromusculares para evitar movimientos del paciente. El monitoreo neuromuscular permite evaluar la profundidad del bloqueo y asegurar que el paciente esté adecuadamente paralizado durante la cirugía pero pueda moverse y respirar por sí mismo después.

El monitoreo adecuado es una herramienta invaluable para el anestesiólogo, ya que le permite adaptar y personalizar la anestesia para cada paciente y responder rápidamente a cualquier cambio o problema potencial. Una monitorización adecuada y la interpretación correcta de los datos son fundamentales para prevenir el despertar intraoperatorio y garantizar la seguridad del paciente.

3. Uso adecuado de fármacos:

El manejo y administración de los anestésicos y otros medicamentos relacionados son esenciales en el contexto quirúrgico. La dosis, el tipo de fármaco y la rapidez de administración juegan un papel crucial en la prevención del despertar intraoperatorio y en asegurar la estabilidad del paciente.

- **Selección de Agentes Anestésicos:**

- **Agentes volátiles vs. intravenosos:** La elección entre un agente volátil (como el sevoflurano o desflurano) y un anestésico intravenoso (como el propofol) depende del tipo de procedimiento, las condiciones del paciente y las preferencias del anestesiólogo.
- **Efectos secundarios:** Algunos fármacos pueden tener efectos secundarios indeseados en determinados pacientes, como alergias, intolerancias o interacciones medicamentosas. Es esencial conocer estos factores antes de administrar el anestésico.

- **Dosificación:**

- **Titulación:** La dosis debe ajustarse según la respuesta del paciente, utilizando la menor cantidad necesaria para lograr una anestesia adecuada. Evitar la sobredosis reduce los riesgos asociados con la toxicidad y las complicaciones postoperatorias.
- **Consideraciones individuales:** Factores como el peso, la edad, el estado de salud general y la tolerancia a medicamentos pueden influir en la dosis requerida.

- **Velocidad de Administración:**

- **Infusión controlada:** La velocidad a la que se administra un anestésico puede afectar la profundidad y duración de la anestesia. La infusión controlada utilizando bombas de infusión específicas permite una administración precisa y constante.
- **Evitar la administración rápida:** Una infusión demasiado rápida de agentes volátiles puede

provocar un descenso brusco de la presión arterial y otros problemas hemodinámicos.

- **Uso de Opiáceos y Analgésicos:**

- **Balance:** Los opiáceos, como el fentanilo o el remifentanilo, proporcionan analgesia pero también deprimen la función respiratoria. La dosis y la administración deben equilibrarse cuidadosamente para proporcionar analgesia sin comprometer la respiración del paciente.
- **Bloqueantes Neuromusculares:** Si se utilizan, es esencial monitorear la función neuromuscular para asegurar una reversión completa antes del despertar.

- **Anticolinérgicos y otros fármacos coadyuvantes:**

- **Uso:** Fármacos como la atropina o el glicopirrolato pueden usarse para controlar las secreciones o prevenir la

bradicardia. Sin embargo, su uso debe ser juicioso y basado en la necesidad clínica.

El uso adecuado de fármacos es una combinación de ciencia y arte, que requiere un conocimiento profundo de farmacología, fisiología y la respuesta individual de cada paciente. Asegurar una administración precisa y segura de medicamentos es fundamental para prevenir el despertar intraoperatorio y garantizar la seguridad y el bienestar del paciente durante y después de la cirugía

4. Comunicación con el equipo quirúrgico:

La comunicación efectiva con el equipo quirúrgico es un pilar crucial en la prevención del despertar intraoperatorio y en la garantía de la seguridad del paciente. Cada miembro del equipo, desde el cirujano hasta el personal de enfermería, juega un papel vital en el proceso, y su colaboración y entendimiento mutuo pueden marcar la diferencia en el resultado del procedimiento.

- **Preparación Preoperatoria:**
 - **Reuniones Preoperatorias:** Antes de la cirugía, es beneficioso reunir al equipo para discutir el plan quirúrgico, las posibles complicaciones, las necesidades específicas del paciente y cualquier otro detalle pertinente. Estas discusiones pueden identificar problemas potenciales y permitir que se tomen medidas preventivas.
 - **Compartir Historia Clínica:** Es esencial que el anestesiólogo esté al tanto de cualquier factor que pueda influir en la administración de la anestesia, como alergias, medicamentos actuales o problemas de salud subyacentes.

- **Durante la Cirugía:**
 - **Informar Cambios:** El anestesiólogo debe informar al equipo quirúrgico sobre cualquier cambio en el estado del paciente, como fluctuaciones en la

presión arterial o saturación de oxígeno. De manera similar, el equipo quirúrgico debe informar al anestesiólogo sobre eventos como sangrado excesivo o problemas inesperados.

- **Uso de Señales No Verbales:** En un quirófano, donde a menudo hay mucho ruido, las señales no verbales pueden ser una herramienta de comunicación efectiva. Establecer estas señales de antemano puede facilitar la comunicación rápida y sin problemas durante momentos críticos.

- **Postoperatorio:**

- **Traspaso de Información:** Una vez finalizada la cirugía, el anestesiólogo debe informar al equipo de recuperación sobre cualquier problema o complicación durante la operación, las dosis y tipos de medicamentos administrados y cualquier

otra información relevante que pueda afectar la recuperación del paciente.

- **Debriefing:** Después de cirugías complejas o cuando se presentan complicaciones, puede ser útil tener una breve reunión con todo el equipo para discutir lo que ocurrió, cómo se manejó y cómo se pueden prevenir problemas similares en el futuro.

- **Educación y Entrenamiento Continuo:**

- **Talleres y simulaciones:** Realizar simulaciones periódicas con escenarios de emergencia o complicaciones puede ayudar al equipo a estar preparado para situaciones reales y a mejorar la comunicación en momentos de estrés.
- **Feedback Constructivo:** Fomentar un entorno donde los miembros del equipo se sientan cómodos dando y recibiendo retroalimentación puede mejorar

continuamente la dinámica del equipo y la atención al paciente.

La comunicación clara, oportuna y efectiva entre todos los miembros del equipo quirúrgico es esencial para garantizar no solo la prevención del despertar intraoperatorio sino también para abordar rápidamente cualquier complicación o problema que pueda surgir durante el procedimiento. Al establecer protocolos de comunicación y fomentar un ambiente de respeto y colaboración, se puede mejorar significativamente la calidad y seguridad de la atención al paciente en el entorno quirúrgico.

5. Prevención de estímulos inesperados:

Los estímulos inesperados durante la cirugía pueden desencadenar respuestas en un paciente, incluso si está bajo anestesia. Estas respuestas pueden manifestarse como movimientos, cambios en la frecuencia cardíaca o en la presión arterial, entre otros. Prevenir y minimizar estos estímulos es esencial para reducir el riesgo de

despertar intraoperatorio y garantizar la estabilidad del paciente.

- **Identificación de Fuentes de Estímulos Potenciales:**

- **Manipulaciones Quirúrgicas:**
Movimientos bruscos o procedimientos inesperados pueden ser una fuente de estímulo. Es importante que el cirujano y el anestesiólogo se comuniquen constantemente, especialmente cuando se anticipan maniobras que pueden ser dolorosas.
- **Instrumental Quirúrgico:** El uso de ciertos instrumentos, como los electrocauterios, pueden generar estímulos. Es vital que el anestesiólogo esté informado y preparado para estas situaciones.

- **Control Ambiental:**

- **Ruido:** El quirófano debe mantenerse lo más silencioso posible, minimizando conversaciones irrelevantes, sonidos de equipos y otros ruidos que puedan servir como estímulos potenciales.
- **Iluminación:** Aunque los pacientes generalmente tienen los ojos cerrados o protegidos durante la cirugía, es recomendable evitar destellos de luz intensa o cambios bruscos en la iluminación.
- **Técnica Quirúrgica:**
 - **Incisiones y Abordajes:** Realizar incisiones de manera suave y precisa, evitando movimientos bruscos que puedan generar un estímulo doloroso.
 - **Uso de Retractores:** Cuando se utilizan retractoros o se manipulan órganos, es importante hacerlo con delicadeza para minimizar el estímulo al paciente.

- **Administración de Medicamentos Adicionales:**
 - **Analgésicos:** En anticipación a estímulos quirúrgicos potencialmente dolorosos, puede ser beneficioso administrar analgésicos adicionales.
 - **Relajantes Musculares:** En procedimientos donde se anticipa una manipulación intensa, puede ser útil el uso de relajantes musculares para prevenir movimientos involuntarios.

- **Comunicación Anticipada:**
 - **Alerta Previa:** Antes de realizar cualquier maniobra que pueda ser un potencial estímulo (como la reducción de una fractura o la manipulación de un órgano), el cirujano debe alertar al anestesiólogo para que esté preparado para cualquier respuesta del paciente.

- **Monitoreo y Respuesta Rápida:**

- **Vigilancia Constante:** El anestesiólogo debe estar constantemente atento a cualquier signo de despertar o respuesta al estímulo, y estar listo para ajustar la anestesia o intervenir según sea necesario.

La prevención de estímulos inesperados es una colaboración entre el equipo quirúrgico y el anestesiólogo. Ambos deben estar en sintonía y trabajar juntos para anticipar, minimizar y manejar eficazmente los estímulos potenciales para proteger al paciente del riesgo de despertar intraoperatorio y garantizar una cirugía segura y efectiva.

6. Entrenamiento y educación continua:

La medicina, y en particular la anestesiología, es un campo en constante evolución. Nuevas técnicas, fármacos y hallazgos de investigación emergen regularmente, lo que significa que el anestesiólogo y todo el equipo quirúrgico deben estar constantemente

actualizándose para proporcionar la mejor atención posible al paciente.

- **Cursos de Actualización:**

- **Programas Formales:** Las instituciones médicas y asociaciones profesionales suelen ofrecer cursos de actualización y capacitación sobre nuevos procedimientos, fármacos y tecnologías en anestesiología. Estos cursos suelen combinar teoría con práctica, a través de talleres y simulaciones.
- **Certificaciones:** Mantener y renovar certificaciones relevantes garantiza que el profesional está al día con las mejores prácticas y directrices actuales.

- **Participación en Conferencias y Seminarios:**

- **Foros de Discusión:** Asistir a conferencias nacionales e internacionales proporciona una plataforma para discutir las últimas investigaciones, compartir

experiencias y aprender de expertos en el campo.

- **Talleres:** Estos ofrecen oportunidades prácticas para aprender nuevas técnicas o familiarizarse con la última tecnología en un entorno controlado.

- **Simulaciones Clínicas:**

- **Escenarios de Crisis:** Las simulaciones de eventos críticos, como el despertar intraoperatorio, permiten al personal practicar su respuesta en un entorno seguro, ayudando a prepararlos para eventos reales.
- **Uso de Maniqués Avanzados:** Estos dispositivos pueden imitar respuestas fisiológicas y son herramientas útiles para entrenar en técnicas anestésicas y manejo de emergencias.

- **Lectura y Revisión de Literatura Médica:**
 - **Publicaciones Recientes:** Mantenerse actualizado con las revistas médicas y anestésicas líderes asegura que el profesional esté al tanto de los últimos hallazgos y recomendaciones.
 - **Estudios de Caso:** Analizar y aprender de los estudios de casos reales puede proporcionar lecciones valiosas en el manejo de situaciones complejas o inusuales.

- **Feedback y Evaluación Regular:**
 - **Revisión de Pares:** Invitar a colegas a evaluar y proporcionar retroalimentación sobre la práctica puede ayudar a identificar áreas de mejora.
 - **Autoevaluación:** Reflexionar regularmente sobre la propia práctica y buscar áreas de mejora es esencial para el desarrollo profesional continuo.

- **Interacción Interdisciplinaria:**
 - **Colaboración con Otros Especialistas:**

Trabajar y aprender junto con otros especialistas, como cirujanos, intensivistas o farmacólogos, puede ampliar la comprensión de la atención al paciente y mejorar la coordinación del equipo.

La formación y educación continuada no solo es una responsabilidad ética y profesional, sino que también es fundamental para garantizar la seguridad del paciente. A medida que la medicina avanza, los anestesiólogos y el personal médico deben comprometerse a ser aprendices de por vida, asegurando que estén equipados con el conocimiento y las habilidades necesarias para proporcionar una atención excepcional en cualquier situación.

Conclusión:

La prevención del despertar intraoperatorio es una responsabilidad compartida entre el anestesiólogo y el

equipo quirúrgico. Al comprender los factores de riesgo, emplear técnicas de monitoreo, administrar adecuadamente los fármacos y mantener una comunicación abierta, el riesgo de este fenómeno traumático puede minimizarse significativamente. La educación continua y el entrenamiento son esenciales para garantizar la seguridad y el bienestar del paciente en el quirófano.

Bibliografía

1. Matos Camayo, Lidia Rosario. "Anestesia general balanceada versus total intravenosa en el despertar intraoperatorio por colecistectomía laparoscópica Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2020." (2020).
2. López Ortega, Daniel. "Evaluación del despertar intraoperatorio en pacientes sometidos a anestesia general mediante el cuestionario de Brice en la UMAE 14 IMSS." (2021).
3. Vázquez Morales, Karla Guadalupe. "Frecuencia de despertar intraoperatorio en pacientes mayores de 18 años, mediante evaluación de recuerdos explícitos en el postoperatorio inmediato, mediato y tardío, sometidos a anestesia general en el Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto." *REPOSITORIO NACIONAL CONACYT* (2023).

4. Carballo, Alberto Rodríguez, et al. *Factores pronósticos del despertar intraoperatorio*. Diss. Universidad de Ciencias Médicas.
5. Castro, Amanda Elizabeth Ordoñez. "FACTORES ASOCIADOS AL DESPERTAR INTRAOPERATORIO. REVISION SISTEMATICA." (2022).
6. GONZALEZ, DRA SANDRA MILENA BURGOS. *INCIDENCIA DE RECORDAR INTRAOPERATORIO EN LOS PACIENTES QUE SON INTERVENIDOS CON ANESTESIA GENERAL BALANCEADA*. Diss. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, 2020.
7. Andrade, Mariasol Cecilia Vinuesa, et al. "Factores de riesgo en anestesia y retardo en el despertar." *Revista UNIANDES de Ciencias de la Salud* 6.1 (2023): 1260-1279.
8. Mantilla Linares, Alipio Juan. "Efectividad de la asociación de dexametasona-ondansetrón y de dexametasona en la prevención de náuseas y vómitos postoperatorios en cirugía electiva." (2021).
9. Celis Hernández, César Pineda. "Predictores clínicos del despertar transoperatorio en colecistectomía con anestesia total intravenosa." (2019).
10. Mazoterías Martínez, María Elena. *Prevención de lesiones del nervio laríngeo superior mediante neuroestimulación intraoperatoria. Estudio piloto*. BS thesis. 2022.
11. González Rubio, Tahimy, et al. "Monitorización automática de estados de sedación en señales electroencefalográficas."

Revista Cubana de Informática Médica 11.1 (2019): 18-32.

Cateterización de la Vena Central Ecodirigida en el Shock Séptico

Hugo Valentín Saquipay Ortega

Médico por la Universidad Católica de Cuenca
Especialista en Docencia Universitaria por la
Universidad del Azuay

Introducción:

El shock séptico es una complicación grave de una infección que resulta en una disfunción orgánica que pone en peligro la vida. La resucitación hemodinámica es una piedra angular en el manejo del shock séptico y, a menudo, requiere el acceso a la vena central para la administración de fluidos, medicamentos vasopresores y para el monitoreo hemodinámico. La ecografía ha revolucionado este proceso al proporcionar una visión en tiempo real de las estructuras vasculares, aumentando la precisión y reduciendo las complicaciones.

Indicaciones para la Cateterización de la Vena Central:

La cateterización venosa central (CVC) se refiere a la inserción de un catéter en una gran vena, generalmente en la vena yugular interna, subclavia o femoral, con la punta del catéter posicionada en o cerca del corazón (en la aurícula derecha o en el tronco de la vena cava superior). Si bien se utiliza en diversos escenarios clínicos, las indicaciones para la CVC pueden

clasificarse en tres categorías principales: administrativas, diagnósticas y terapéuticas.

a. Administrativas:

- **Medicamentos vasoactivos:** Algunos medicamentos, como los vasopresores (norepinefrina, dopamina), tienen un alto potencial para causar necrosis tisular si se extravasan en tejidos periféricos. Por lo tanto, deben administrarse a través de un acceso venoso central donde el mayor flujo sanguíneo diluye rápidamente el medicamento.
- **Infusión de soluciones hiperosmolares o irritantes:** Algunas soluciones, como el bicarbonato de sodio, soluciones de nutrición parenteral total y ciertos antibióticos, pueden ser irritantes para las venas periféricas y, por lo tanto, se prefieren para la administración a través de un CVC.

b. Diagnósticas:

- **Medición de la presión venosa central (PVC):**

La PVC proporciona información sobre el volumen intravascular y el tono del sistema venoso, siendo fundamental para la valoración y monitorización hemodinámica en pacientes críticamente enfermos.

- **Cateterismo cardíaco derecho:** En este procedimiento se evalúa la función y las presiones del lado derecho del corazón, siendo esencial para el manejo de condiciones como la insuficiencia cardíaca.

c. Terapéuticas:

- **Necesidad de acceso vascular duradero:** En pacientes que requieren administración prolongada de medicamentos o en aquellos con acceso venoso periférico difícil, un CVC proporciona un acceso duradero y confiable. Esto es especialmente relevante en pacientes oncológicos, con enfermedades crónicas o en unidades de cuidados intensivos.

- **Terapias de reemplazo renal:** En pacientes con insuficiencia renal aguda o crónica que requieren hemodiálisis o hemofiltración, un CVC puede usarse temporalmente hasta que se pueda establecer un acceso más permanente, como un injerto o una fístula.
- **Resucitación masiva con líquidos:** En casos de hemorragia masiva, shock séptico o grandes quemaduras, donde es necesario administrar rápidamente grandes volúmenes de fluido o sangre, un CVC permite una infusión rápida y eficiente.

Es esencial recordar que, como con cualquier procedimiento invasivo, la cateterización venosa central tiene asociados beneficios y riesgos. La decisión de colocar un CVC debe basarse en una cuidadosa evaluación de las indicaciones clínicas y del estado del paciente.

Ventajas de la Ecografía:

La incorporación de la ecografía en la práctica clínica ha revolucionado muchos procedimientos médicos, incluida la cateterización venosa central (CVC). La ecografía ofrece ventajas significativas sobre la técnica tradicional a ciegas. A continuación, detallamos de manera más profunda las ventajas de utilizar la ecografía durante el procedimiento:

a. Mejora en la Seguridad del Procedimiento:

- **Reducción de las complicaciones:** El uso de la ecografía disminuye notablemente las complicaciones asociadas a la cateterización, como el neumotórax, la lesión arterial inadvertida o la creación de hematomas. Al visualizar en tiempo real la anatomía y la relación entre las estructuras, se minimizan estos riesgos.
- **Visualización directa de la aguja:** Con la técnica ecodirigida, el operador puede visualizar el trayecto de la aguja hacia la vena objetivo, garantizando una inserción adecuada y segura.

b. Aumento de la Eficiencia y Precisión:

- **Tasa de éxito al primer intento:** Con la guía ecográfica, se observa un aumento en el éxito de la canulación al primer intento, reduciendo el tiempo del procedimiento y minimizando el malestar del paciente.
- **Eliminación de intentos múltiples:** En manos experimentadas, la necesidad de múltiples intentos se reduce considerablemente, lo que es especialmente útil en pacientes con anatomía difícil o con acceso venoso problemático.

c. Valoración Anatómica Detallada:

- **Identificación de anomalías anatómicas:** No todos los pacientes tienen una anatomía vascular "estándar". La ecografía permite identificar variaciones anatómicas que pueden hacer que el procedimiento a ciegas sea difícil o peligroso.
- **Identificación de trombosis:** La presencia de trombosis en una vena puede ser una

contraindicación para la cateterización. La ecografía permite identificar la presencia de trombos antes de intentar la inserción del catéter.

d. Determinación del Tamaño y Potencia del Vaso:

- **Selección del calibre del catéter:** Mediante la ecografía, se puede medir el diámetro de la vena y, en consecuencia, seleccionar el tamaño más adecuado del catéter a insertar.
- **Evaluación de la compresibilidad de la vena:** Al aplicar una ligera presión con el transductor, se puede evaluar la patencia de la vena. Una vena sana y sin trombos debería colapsar fácilmente con la presión.

e. Valor en la Educación y Formación Médica:

- **Instrumento didáctico:** Para los profesionales en formación, la visualización en tiempo real proporciona una retroalimentación inmediata, facilitando el aprendizaje de la técnica y consolidando las habilidades necesarias para

realizar el procedimiento con seguridad y eficacia.

Técnica Ecodirigida:

La técnica ecodirigida ha mejorado significativamente la seguridad y precisión de la cateterización venosa central. A continuación, describiremos de manera detallada cada paso del procedimiento:

a. Preparación del Paciente y del Equipo:

- **Posición del paciente:** Coloque al paciente en posición supina, preferentemente en Trendelenburg leve (15-30°) para dilatar las venas del cuello. Para el acceso a la vena subclavia, gire la cabeza del paciente hacia el lado opuesto al de la inserción.
- **Equipo ecográfico:** Prepare la máquina de ecografía, asegurándose de que esté en modo B (imagen en 2D). Seleccionar un transductor lineal de alta frecuencia para una visualización óptima de las venas superficiales.

b. Selección del Sitio de Inserción y Escaneo Ecográfico:

- **Localización de la vena:** Utilizando el transductor, escanee las venas yugular interna, subclavia o femoral, dependiendo del sitio elegido. En general, una visión transversal (corte axial) es preferida al inicio para identificar la relación entre la vena y la arteria.
- **Preparación aséptica:** Una vez identificado el sitio óptimo, limpie y desinfecte la zona con una solución antiséptica. Coloque un campo estéril sobre el área y utilice gel estéril para la ecografía.

c. Visualización Ecodirigida y Acceso Vascular:

- **Confirmación de la vena:** Comprima suavemente con el transductor para asegurarse de que el vaso se colapse (las venas son comprensibles, las arterias no).
- **Inserción de la aguja:** Manteniendo el transductor en una mano, introduzca la aguja en un ángulo de 30-45° con la otra. Avance la aguja mientras visualiza su trayectoria en tiempo real

en la pantalla de la ecografía. Se busca ver la aguja entrando en la vena.

- **Confirmación del acceso:** Una vez dentro de la vena, retire la guía de la aguja y confirme la aspiración de sangre venosa. Proceda a avanzar el catéter sobre la guía.

d. Avance del Catéter y Finalización:

- **Insertión del catéter:** Una vez asegurado el acceso venoso, introduzca el catéter sobre la guía, retirando posteriormente la guía.
- **Fijación y comprobación:** Una vez que el catéter está en su lugar, fíjese adecuadamente a la piel utilizando puntos de sutura o dispositivos de fijación específicos. Es esencial asegurarse de que el catéter esté funcionando correctamente, verificando la facilidad para infundir y aspirar a través de él.

e. Precauciones y Consideraciones Adicionales:

- **Evite la contaminación:** Durante todo el procedimiento, es crucial mantener una técnica aséptica para minimizar el riesgo de infecciones.
- **Profundidad adecuada:** Utilice las marcas en el catéter y la longitud estimada durante la visualización ecográfica para asegurarse de que el catéter avance a la profundidad adecuada y su punta esté cerca de la aurícula derecha o la vena cava superior.
- **Confirmación con ecografía:** Post-inserción, es posible utilizar la ecografía para confirmar la correcta posición del catéter y excluir complicaciones como un neumotórax (cuando se accede a la vena subclavia).

En resumen, la técnica ecodirigida para la cateterización venosa central proporciona una herramienta invaluable para visualizar en tiempo real el acceso venoso, mejorar el éxito del procedimiento y minimizar las complicaciones. Es esencial que los operadores estén adecuadamente entrenados en el uso de la ecografía para

estos fines y mantengan su competencia a través de la práctica regular.

Complicaciones Potenciales:

Aunque el uso de la ecografía en la cateterización venosa central (CVC) ha reducido significativamente la tasa de complicaciones, todavía existen riesgos asociados con el procedimiento. Estas complicaciones se pueden dividir en inmediatas, tempranas y tardías.

a. Complicaciones Inmediatas:

- **Neumotórax:** La inserción de la aguja o del catéter puede perforar inadvertidamente la pleura visceral, permitiendo que el aire ingrese en el espacio pleural. Esta es una complicación particularmente relevante cuando se accede a la vena subclavia.
- **Punción arterial:** La arteria puede ser puncionada accidentalmente en lugar de la vena, lo que puede llevar a un hematoma o requerir una intervención para detener la hemorragia.

- **Hematoma:** La acumulación de sangre en el sitio de inserción puede ocurrir si se daña un vaso sanguíneo.
- **Arritmias cardíacas:** Al avanzar el catéter o la guía, ocasionalmente se pueden provocar arritmias si se irrita el miocardio.

b. Complicaciones Tempranas:

- **Infección:** Puede ocurrir en el sitio de inserción o más profundamente a lo largo del catéter. Las infecciones relacionadas con el catéter son una fuente significativa de morbilidad en pacientes hospitalizados.
- **Trombosis venosa:** La presencia del catéter puede actuar como un núcleo para la formación de coágulos, lo que puede llevar a la trombosis del vaso.
- **Embolia aérea:** Si se introduce aire en el sistema venoso, puede viajar al corazón y causar una embolia, que puede ser potencialmente mortal.

- **Mal posicionamiento del catéter:** A pesar de la guía ecográfica, el catéter puede mal posicionarse en un vaso o cámara cardíaca incorrecta.

c. Complicaciones Tardías:

- **Infección:** Además del riesgo temprano de infección, la duración prolongada del catéter aumenta el riesgo de bacteriemia y sepsis relacionadas con el catéter.
- **Trombosis venosa profunda:** La trombosis puede desarrollarse alrededor del catéter y extenderse más profundamente en el sistema venoso, llevando a complicaciones como el síndrome de vena cava superior.
- **Estenosis venosa:** La presencia crónica de un catéter puede causar inflamación y cicatrización, resultando en la estrechez del vaso.
- **Erosión vascular o cardíaca:** Un catéter mal posicionado o que se mueve puede erosionar la pared del vaso o del corazón con el tiempo.

Prevención y Manejo:

La clave para minimizar las complicaciones es la técnica adecuada, el uso óptimo de la ecografía y el monitoreo regular del sitio de inserción y del funcionamiento del catéter. Si se sospecha una complicación, debe ser evaluada y manejada de inmediato, lo que puede incluir la eliminación del catéter, estudios de imagen, o tratamiento médico o quirúrgico según sea necesario.

En resumen, aunque el uso de la técnica ecodirigida ha mejorado considerablemente la seguridad de la CVC, no elimina por completo el riesgo de complicaciones. La formación adecuada, el reconocimiento temprano de problemas y una respuesta adecuada son esenciales para maximizar la seguridad del paciente.

Consideraciones Especiales en el Shock Séptico:

El shock séptico representa una condición médica crítica que implica una respuesta descontrolada del cuerpo a una infección, llevando a una disfunción orgánica y alteraciones hemodinámicas significativas. La cateterización venosa central (CVC) ecodirigida en este contexto presenta ciertas consideraciones únicas:

a. Monitorización Hemodinámica:

- **Acceso rápido:** Los pacientes en shock séptico requieren un acceso venoso central rápido para administrar fluidos y medicamentos vasoactivos de manera efectiva. La técnica ecodirigida facilita un acceso más rápido y confiable en comparación con las técnicas tradicionales.
- **Medición de Presión Venosa Central (PVC):** La PVC es un indicador útil para guiar la reanimación con fluidos. La correcta posición del catéter es esencial para obtener mediciones precisas.
- **Catéter de terapia dirigida:** En algunos casos, se pueden utilizar catéteres avanzados que permiten monitorizar parámetros adicionales como el gasto cardíaco, la saturación venosa mixta de oxígeno (SvO₂), entre otros.

b. Riesgo de Infección:

- **Profilaxis antibiótica:** Dado que el shock séptico se debe a una infección, es esencial tomar precauciones adicionales para prevenir la

introducción de nuevos patógenos. La profilaxis antibiótica podría considerarse antes del procedimiento.

- **Técnica aséptica rigurosa:** Se debe asegurar una técnica aséptica meticulosa para reducir el riesgo de bacteriemia relacionada con el catéter.

c. Coagulopatía:

- **Alteraciones de la coagulación:** Los pacientes con shock séptico pueden tener coagulopatía asociada con el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS). Se debe evaluar la coagulación del paciente antes del procedimiento para minimizar el riesgo de hematomas o sangrado.

d. Fluidos y Medicación Vasoactiva:

- **Acceso robusto:** En el shock séptico, puede ser necesario administrar grandes volúmenes de fluido rápidamente, así como medicamentos vasoactivos que requieren un flujo sanguíneo central fuerte para su dilución adecuada.

e. Anatomía alterada:

- **Edema y cambios tisulares:** La inflamación y el edema pueden alterar la anatomía normal y hacer que el acceso venoso sea más desafiante. La ecografía puede ayudar a superar estas dificultades al proporcionar una visualización en tiempo real.

f. Evaluación continua:

- **Cambios dinámicos en el estado del paciente:**
Los pacientes con shock séptico pueden experimentar cambios rápidos y significativos en su estado hemodinámico. La posición y función del catéter deben ser revisadas regularmente para asegurarse de que sigue siendo óptima para el manejo del paciente.

En resumen, la CVC codirigida en el contexto del shock séptico puede ser una herramienta invaluable, pero viene con consideraciones adicionales dada la naturaleza crítica y dinámica de la condición. La atención meticulosa a la técnica, la monitorización y la

adaptabilidad son esenciales para optimizar la atención al paciente.

Conclusiones

1. **Importancia de la Ecodirigida:** La técnica ecodirigida para la cateterización venosa central ha revolucionado la manera en que los profesionales de la salud abordan el acceso vascular en pacientes críticos. Al proporcionar visualización en tiempo real, esta técnica ha demostrado ser superior a los métodos tradicionales basados en hitos anatómicos.
2. **Reducción de complicaciones:** La ecografía, cuando se utiliza adecuadamente, ha mostrado una reducción significativa en las complicaciones relacionadas con la CVC, como punciones arteriales, hematomas y, más grave aún, neumotórax.
3. **Valor en Situaciones Especiales:** En condiciones como el shock séptico, donde cada segundo cuenta, la eficiencia y precisión de la cateterización venosa central codirigida se vuelve

aún más valiosa. Permite una reanimación y monitorización hemodinámica efectiva, mejorando potencialmente los resultados del paciente.

4. **Necesidad de Capacitación:** A pesar de las ventajas de la ecografía, es fundamental que los profesionales estén bien entrenados en su uso. Una comprensión clara de la anatomía, la competencia en la interpretación ecográfica y la destreza técnica son esenciales para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos.
5. **Vigilancia Continua:** Aunque la técnica ecodirigida ha mejorado la seguridad del procedimiento, es esencial el monitoreo continuo y el reconocimiento temprano de posibles complicaciones. La revisión y adaptabilidad en la atención son cruciales, especialmente en situaciones dinámicas como el shock séptico.
6. **Futuro de la CVC Ecodirigida:** A medida que la tecnología avanza y los dispositivos de ecografía se vuelven más accesibles y avanzados, es probable que veamos una adopción aún mayor

de esta técnica en múltiples escenarios clínicos. La formación continua y la investigación en mejores prácticas seguirán siendo esenciales para garantizar la seguridad y eficacia en el cuidado del paciente.

La cateterización venosa central codirigida se ha convertido en un estándar de oro en la atención de pacientes críticos, ofreciendo una combinación de precisión, seguridad y eficiencia. Es imperativo que los profesionales de la salud abracen esta técnica, se capaciten adecuadamente y se mantengan actualizados para brindar la mejor atención posible a sus pacientes.

Bibliografía

1. Molina Amores, María Fernanda. Análisis comparativo de las complicaciones de las vías centrales eco dirigidas vs las dirigidas con referentes anatómicas en dos hospitales de la ciudad de Quito en el período: junio 2014 a junio 2015. MS thesis. PUCE, 2016.
2. Jordan, Mora, and Stalin Feddy. Valoración de la sensibilidad de la fórmula de czeizak para la correcta colocación de accesos vasculares centrales en la vena yugular interna derecha, colocados a los pacientes que requirieron

- cateterización central en el Servicio de Emergencias del Hospital Eugenio Espejo de la ciudad de Quito durante el periodo de julio a octubre del año 2016. MS thesis. Quito: UCE, 2017.
3. Gutte, Shreyas, et al. "Arterial cannulation in adult critical care patients: A comparative study between ultrasound guidance and palpation technique." *Medicina Intensiva (English Edition)* (2023).
 4. Bateman, R. M. et al. "36th International Symposium on Intensive Care and Emergency Medicine : Brussels, Belgium. 15-18 March 2016." *Critical care (London, England)* vol. 20, Suppl 2 94. 20 Apr. 2016, doi:10.1186/s13054-016-1208-6
 5. Saugel, Bernd et al. "Ultrasound-guided central venous catheter placement: a structured review and recommendations for clinical practice." *Critical care (London, England)* vol. 21,1 225. 28 Aug. 2017, doi:10.1186/s13054-017-1814-y
 6. Hoffman, Taryn et al. "Ultrasound-guided central venous catheterization: A review of the relevant anatomy, technique, complications, and anatomical variations." *Clinical anatomy (New York, N.Y.)* vol. 30,2 (2017): 237-250. doi:10.1002/ca.22768
 7. Gutwein, Andreas, and Christoph Thalhammer. "Ultrasound-guided venous pressure measurement." *VASA. Zeitschrift fur Gefasskrankheiten* vol. 51,6 (2022): 333-340. doi:10.1024/0301-1526/a001032

8. Annetta, Maria Giuseppina et al. "Ultrasound-guided cannulation of the superficial femoral vein for central venous access." *The journal of vascular access* vol. 23,4 (2022): 598-605. doi:10.1177/11297298211003745

Bloqueos de Extremidad Superior

Wagner Fernando Cajamarca Merino

Médico General por la Escuela Superior
Politécnica de Chimborazo

Máster en Salud Ocupacional por la Universidad de
los Hemisferios

Médico Ocupacional en Centro Médico MEDIBIX
SA

Introducción

Los bloqueos de nervios periféricos son altamente populares en cirugía de extremidad superior (ES) dado que, si son bien ejecutados, más allá de sólo otorgar analgesia postoperatoria pueden producir anestesia quirúrgica, la que se puede complementar con grados variables de sedación y evitar así la anestesia general y sus efectos adversos.

Anatomía

En el 75% de los individuos el plexo braquial (PB) deriva de los ramos anteriores de las raíces desde C5 a T1 con contribuciones variables de C4 y T2. La distancia que recorren las raíces (ramos anteriores) desde el foramen hasta conformar los troncos del plexo es variable, siendo habitualmente entre 30 mm y 60 mm.

La duramadre del manguito dural de cada raíz se transforma en el epineuro y perineuro en su trayecto hacia la periferia.

Antes de formarse los troncos, desde las raíces emergen el nervio torácico largo (NTL) (C5-C6-C7) que inerva el músculo serrato anterior y el nervio dorsoescapular

(NDE) (C5) que inerva los músculos romboides y elevador escapular. Ambos nervios tienen un trayecto a través del músculo escaleno medio (MEM) o entre este último y el escaleno posterior, lo que debe considerarse en bloqueos a este nivel. Además, hasta en un 20% de los casos el nervio frénico (NF) puede provenir desde raíces del PB y no del cervical. Por último, las raíces C5-C6-C7-C8 inervan los músculos escalenos y longus colli.(1)

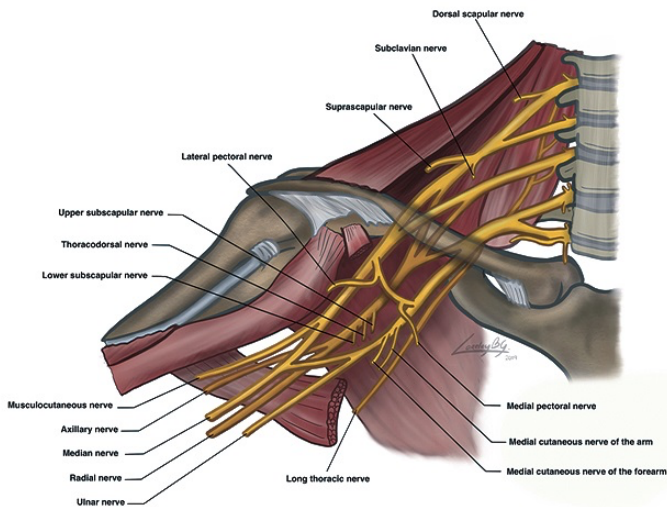


Figura 1. Plexo braquial.

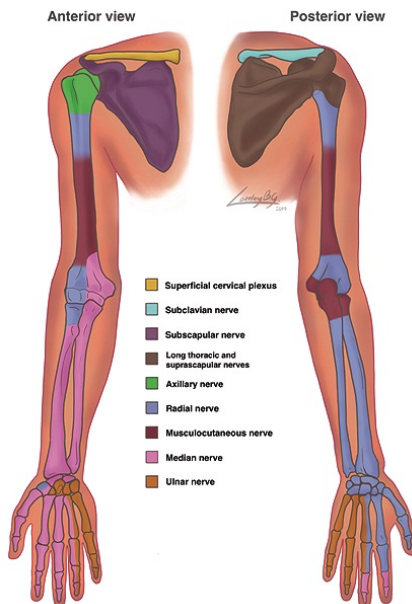


Figura 2. Inervación ósea extremidad superior. Visión anterior y posterior

La duramadre del manguito dural de cada raíz se transforma en el epineuro y perineuro en su trayecto hacia la periferia.

Antes de formarse los troncos, desde las raíces emergen el nervio torácico largo (NTL) (C5-C6-C7) que inerva el músculo serrato anterior y el nervio dorsoescapular (NDE) (C5) que inerva los músculos romboides y

elevador escapular. Ambos nervios tienen un trayecto a través del músculo escaleno medio (MEM) o entre este último y el escaleno posterior, lo que debe considerarse en bloqueos a este nivel. Además, hasta en un 20% de los casos el nervio frénico (NF) puede provenir desde raíces del PB y no del cervical. Por último, las raíces C5-C6-C7-C8 inervan los músculos escalenos y longus colli.

Cintura escapular

La inervación de las estructuras que componen la cintura escapular proviene principalmente del PB, pero también puede recibir aportes desde el plexo cervical superficial y el ramo anterior de la segunda raíz torácica (T2).

El plexo cervical superficial, a través de los nervios supraclaviculares, inerva la cara anterior de clavícula y la piel de la capa del hombro.

La raíz T2 puede inervar la articulación esterno-clavicular y además conforma el nervio intercostobraquial que inerva la axila y la región cutánea medial del brazo.

A su vez el PB es el principal encargado de la inervación de la articulación del hombro a través de los nervios supraescapular, axilar, pectoral lateral y subescapulares. Además, el nervio subclavio inerva la cara posterior de la clavícula. Dado que los nervios supraescapular y subclavio emergen precozmente a nivel del tronco superior, los bloqueos por sobre la clavícula (interescalénico y supraclavicular) son altamente eficaces en otorgar analgesia en cirugías de hombro y clavícula. Sin embargo, bloqueos más específicos y a la vez más distales que intentan evitar la parálisis hemidiafragmática (PHD) secundaria al bloqueo del NF han demostrado ser alternativas analgésicas válidas para esta región, aunque no todas equivalentes al bloqueo interescalénico.(2)

Territorio medio-humeral a distal

Para el bloqueo de esta región debe considerarse un adecuado bloqueo de los nervios más terminales del PB, los nervios radial, mediano, musculocutáneo y ulnar.

En general, si se desea anestesia quirúrgica para una cirugía con isquemia es esencial conocer los territorios

inervados por estos cuatro nervios, las características del procedimiento quirúrgico y el nivel en que se instalará el torniquete. Además, si el abordaje quirúrgico se ejecuta por la cara medial del brazo o antebrazo, en pacientes despiertos o levemente sedados es crucial el bloqueo de los nervios cutáneos mediales que también provienen del PB.

Respecto al dolor producido por el mango de isquemia, cuando se instala el torniquete en el brazo es necesario el bloqueo del NMC y del NR. En cambio, si el torniquete se ubica a nivel del antebrazo se requiere que el NR y el NM estén bloqueados.

Cuando la cirugía se realiza bajo anestesia general, tanto para bloqueos prequirúrgicos como post quirúrgicos, se debe considerar que el bloqueo del NMC es necesario en cirugía a nivel del húmero terminal y codo, pero no en cirugía distal a este último y así se puede preservar la flexión del codo en el post operatorio.

Pared torácica

Algunos nervios del plexo braquial inerva músculos de la pared torácica y han sido considerados relevantes en

algunas cirugías a este nivel. Entre estos nervios se incluyen los nervios pectorales lateral y medial que inervan los músculos pectorales y que su bloqueo podría cumplir cierto rol analgésico, aún en discusión, en procedimientos que comprometan tanto el músculo o su fascia ya sea por daño directo o distensión. En esta misma línea, cirugías reconstructivas de mama que utilicen injertos de músculo dorsal ancho podrían favorecerse del bloqueo del nervio toracodorsal.(3)

Bloqueo interescalénico

El bloqueo interescalénico (BIE) del plexo braquial representa el estándar en cirugía de hombro en términos de analgesia, satisfacción y menor estadía hospitalaria. Dado su elevada incidencia de efectos colaterales, su indicación debe ser siempre sopesada según los antecedentes de cada paciente.

Bloqueo supraclavicular

El bloqueo supraclavicular (BSC) del plexo braquial guiado por US es altamente popular dada su eficacia, eficiencia y replicabilidad tanto para anestesia o

analgesia distal al hombro. Además, evidencia reciente lo ha ratificado como equivalente a BIE en analgesia postoperatoria en cirugía artroscópica de hombro.

El BSC aborda el plexo cuando los troncos se dividen, aun estando entre los músculos escalenos, pero más cercano al nivel de la inserción en la primera costilla donde, además, encontramos la ASC que consistentemente toma una posición medial al PB, quedando este último además muy próximo a la pleura. A esta altura el NF se encuentra en al borde antero-medial del escaleno anterior y el NSE tiende a encontrarse en relación con el músculo omohioideo en su trayecto hacia la escotadura escapular.

A pesar de ser posible ejecutar un BSC con guía exclusiva de NE logrando una adecuada eficacia[3], la cercanía de la ASC y la pleura aumenta el riesgo de complicaciones serias como hematoma y neumotórax con técnicas ciegas. Así, la adición de US aparte de disminuir los tiempos de procedimiento permite aumentar la seguridad.(4)

Bloqueo infraclavicular

El bloqueo infraclavicular (BIC) aborda el plexo a nivel de los cordones, representando una alternativa altamente eficaz de bloqueo anestésico y analgésico desde el codo hacia distal. No obstante, dada la profundidad variable del objetivo de inyección que determina un ángulo de punción pronunciado que puede perjudicar la óptima visualización de la aguja, tiende a ser poco popular

Bloqueo axilar

El bloqueo axilar (BA) es indicado principalmente para cirugía desde antebrazo a distal con buen perfil de eficacia y seguridad en su versión guiada por US.

A nivel medioaxilar ya es posible encontrar los principales nervios terminales que inervan la extremidad superior distal al hombro distribuidos alrededor de la arteria axilar siendo el primero que abandona esta ubicación el NMC y que generalmente es ubicable en un trayecto interfascial o intramuscular entre el coracobraquial y el bíceps braquial. Luego en el primer tercio humeral se desprende el NR hacia su trayecto posterior rodeando el tercio medio del húmero hasta

ubicarse en una posición lateral a nivel del codo. Subsecuentemente, ocurrirá algo similar con el NU, que a nivel del codo cruza por el canal cubital y, por último, sólo el NM permanece en todo su trayecto hasta el codo en una íntima relación con la arteria.(5)

Bloqueos selectivos

En la búsqueda de obtener analgesia de hombro mediante bloqueos regionales, pero con menor incidencia de bloqueo del nervio frénico se han estudiado alternativas basadas en la lógica de que la PHD se produce porque proximal a la clavícula el PB y el NF están muy cerca. Así, inyectando AL de manera más selectiva y a mayor distancia del trayecto frénico la incidencia de PHD y una eventual complicación respiratoria en pacientes susceptibles debiera ser menor. Por esto, se han estudiado alternativas como el bloqueo de los nervios axilar a nivel del cuello humeral y supraescapular en la escotadura de la escápula y más recientemente, el bloqueo selectivo del tronco superior y el bloqueo anterior del nervio supraescapular.

Bloqueo del tronco superior

El bloqueo del tronco superior (BTS) se describió en 2014, y consiste en ubicar el tronco superior en el momento en que se está dividiendo, pero antes de que el NSE inicie su recorrido hacia la escápula[8]. La lógica tras esta técnica radica en que a nivel interescalénico donde ubicamos habitualmente C5-C6, el nervio frénico está a 2 mm de distancia, sin embargo, esta distancia aumenta progresivamente hacia distal, lo que permitiría que inyecciones a nivel del tronco superior tengan menos incidencia de parálisis frénica si se evita la difusión anterior del AL.(6)

Bloqueo posterior y anterior del nervio supraescapular

Descubriéndose el nervio supraescapular (NSE) como el responsable de 70% de la inervación sensitiva de la articulación del hombro es entendible porque existe abundante evidencia respecto al rol de su bloqueo intentando obtener analgesia de hombro tanto en el contexto de dolor crónico como agudo perioperatorio. Clásicamente se ha bloqueado a través de diversas

técnicas de localización a nivel de la escotadura escapular obteniendo resultados variables de analgesia. Sin embargo, en el contexto postoperatorio de hombro, a pesar de demostrar superioridad a placebo o infiltración periarticular con ALs, sería inferior a BIE.

Bloqueo de nervio axilar

Una alternativa simple de complementar el bloqueo del NSE para el manejo del dolor de hombro es agregar un bloqueo del nervio axilar a nivel del cuello humeral. La combinación de estos dos bloqueos es superior analgésicamente al bloqueo del NSE por sí solo, sin embargo, es inferior a BIE en cirugía mayor de hombro, representando una alternativa para analgesia en cirugía con menor carga de dolor. Existen variantes en la técnica descrita, pero en general con el codo flectado y hombro en rotación interna se posiciona un transductor de US a nivel del cuello humeral por posterior paralelo a su eje largo y 2 cm distal al acromion ubicando el espacio cuadrangular determinado por los músculos teres menor y mayor y las cabezas larga y lateral del tríceps braquial, identificándose el nervio axilar y los vasos circunflejos

profundos al músculo deltoides en el borde distal del teres menor . Ante la duda el uso de doppler color puede ayudar a identificar los vasos y el nervio que habitualmente se encuentra craneal a estos.(7)

Bibliografía

1. Bloqueos de extremidad superior – Revista Chilena de Anestesia [Internet]. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/revchilanestv49n01-04/>
2. Jorge R, Carrillo-Córdova, Raúl Carrillo-Córdova J, Sandra Ruiz-Beltrán D, Hazel Bracho-Olvera D, Yusef Jiménez-Murat, et al. Anestesia regional de miembro superior en cirugía plástica reconstructiva. 2017;40(1):38–46. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2017/cma171f.pdf>
3. Mendiola M, Sala-Blanch X, Aguilar J. BLOQUEOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR [Internet]. [cited 2022 Jun 8]. Disponible en: http://www.grupoaran.com/sedar2005/cursos_talleres/taller3/capitulo2/bloqueo_plexo_braquial.pdf
4. anesthesiasb. Bloqueos de miembro superior [Internet]. 2012 [cited 2022 Jun 8]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/anesthesiasb/bloqueos-de-miembro-superior>

5. Bloqueos de extremidad superior [Internet]. NetMD ® - La mayor comunidad de médicos en Latinoamérica. [cited 2022 Jun 8]. Disponible en: <https://netmd.org/anestesiologia/anestesiologia-articulos/bloqueos-de-extremidad-superior>
6. Miembro superior [Internet]. Arydol. [cited 2022 Jun 8]. Disponible en: <https://arydol.com/temas/neuroestimulacion/miembro-superior/>
7. Masson E. Técnicas de anestesia locorregional del miembro superior [Internet]. EM-Consulte. [cited 2022 Jun 8]. Disponible en: <https://www.em-consulte.com/es/article/803026/tecnicas-de-anestesia-locorregional-del-miembro-su>

Monitorización del Paciente Anestesiado

Veronica Estefania Ortega Galarza

Médico por la Universidad Católica De Cuenca

Médico General en Analista De Calidad De Los
Servicios En Hospital San Sebastián Sigsig

Introducción

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Monitorización avanzada en anestesiología:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Monitorización del sistema nervioso central:

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

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

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

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

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

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

Implicaciones de la monitorización de la ventilación:

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

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

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

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

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

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

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

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

Análisis de la monitorización de la profundidad anestésica:

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

Ventajas de la monitorización de la profundidad de la anestesia:

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

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

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

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

Desafíos de la monitorización de la profundidad de la anestesia:

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

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

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

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

Uso de la ecografía en la anestesia:

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

Bloqueos nerviosos regionales y anestesia epidural:

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

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

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

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

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

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

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

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

Errores y complicaciones en la monitorización anestésica

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tecnologías emergentes en la monitorización anestésica:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Bibliografía

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

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

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

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

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

Complicaciones en Anestesiología: Prevención y Manejo

Eliana Elizabeth Espinoza Tapia

Médica por la Universidad Católica de Cuenca

Médico General

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

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

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

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

Evaluación preoperatoria y riesgo anestésico

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Complicaciones cardiovasculares en anestesiología

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

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

Arritmias: Las arritmias pueden ser provocadas por una variedad de factores, incluyendo el estrés quirúrgico, la

hipoxia, la hipercapnia, los electrolitos alterados, los medicamentos anestésicos y las enfermedades cardíacas subyacentes. El tratamiento dependerá del tipo de arritmia y de la estabilidad hemodinámica del paciente.(3)

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

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

Paro cardíaco: Es la complicación más grave en anestesiología y puede ser el resultado de una serie de problemas, incluyendo una reacción a los medicamentos,

una emergencia respiratoria o una complicación cardiovascular grave.(4)

El reconocimiento temprano y el manejo de las complicaciones cardiovasculares pueden mejorar significativamente el resultado del paciente. Esto incluye un monitoreo continuo de los signos vitales, el uso cuidadoso de medicamentos anestésicos y la capacidad de responder rápidamente a los cambios en el estado cardiovascular del paciente.

Complicaciones respiratorias en anestesiología

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

Hipoxemia: La disminución del oxígeno en sangre es una complicación común durante y después de la anestesia. La hipoxemia puede deberse a varias causas, incluyendo una ventilación inadecuada, una obstrucción

de las vías respiratorias o un problema en el intercambio de gases en los pulmones.(5)(6)

Hipoventilación: Esta condición ocurre cuando la respiración de un paciente es inadecuada para satisfacer las necesidades de oxígeno del cuerpo y para eliminar adecuadamente el dióxido de carbono. La hipoventilación puede ser causada por la depresión respiratoria inducida por los medicamentos anestésicos, una obstrucción de las vías respiratorias o una debilidad de los músculos respiratorios.(5)(6)

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

Aspiración pulmonar: La aspiración se refiere a la entrada de contenido gástrico en las vías aéreas y los pulmones, lo cual puede resultar en neumonitis por aspiración, un tipo de infección pulmonar. Los factores

de riesgo para la aspiración incluyen la cirugía de emergencia, la obesidad, las enfermedades gastrointestinales, entre otros.(5)(6)

Daño pulmonar postoperatorio: Esta es una complicación más grave que puede manifestarse como una insuficiencia respiratoria aguda después de la cirugía. Aunque es rara, puede ser potencialmente mortal.(5)(6)

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

Las estrategias preventivas son fundamentales y pueden incluir la optimización preoperatoria de los pacientes con enfermedades pulmonares, una técnica anestésica cuidadosa, especialmente en pacientes con alto riesgo de

aspiración, y la movilización temprana y la fisioterapia respiratoria en el postoperatorio.

Complicaciones neurológicas relacionadas con la anestesia

Las complicaciones neurológicas en anestesiología, aunque menos frecuentes que las cardiovasculares y respiratorias, pueden tener consecuencias graves y duraderas para los pacientes.

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

Lesiones nerviosas periféricas: Estas pueden ocurrir debido a la mala posición durante la cirugía o como resultado de la anestesia regional (como el bloqueo

nervioso). Los síntomas pueden incluir dolor, debilidad o entumecimiento en el área afectada.(8)

Complicaciones neurológicas de la anestesia regional: Estas pueden incluir cefaleas post-punción dural (un dolor de cabeza severo después de la anestesia epidural o espinal), hematoma epidural o espinal (un coágulo de sangre en el espacio epidural o espinal que puede comprimir la médula espinal), y lesión directa de los nervios o la médula espinal.(9)

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

Accidente cerebrovascular: Aunque es raro, un accidente cerebrovascular puede ocurrir durante o después de la

cirugía y puede estar relacionado con la hipotensión, la embolia o la trombosis.

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

Complicaciones asociadas a la anestesia regional

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

Complicaciones inmediatas

1. Falla en el bloqueo: Esto puede deberse a una mala técnica, una anatomía complicada o una variación anatómica.(12)

2. Bloqueo no intencionado: Por ejemplo, un bloqueo subaracnoideo inadvertido durante un intento de bloqueo epidural.(12)

3. Hipotensión: Puede ser causada por el bloqueo del sistema nervioso simpático, lo que conduce a la vasodilatación.(12)

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

Complicaciones tardías

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

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

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

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

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

El uso de técnicas apropiadas, una monitorización cuidadosa y un manejo temprano de las complicaciones

pueden ayudar a minimizar los riesgos asociados con la anestesia regional.

Reacciones alérgicas a medicamentos anestésicos: Prevención, reconocimiento y tratamiento

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

Prevención

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

Reconocimiento

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

Tratamiento

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

Los medicamentos que se utilizan para tratar la anafilaxia incluyen la adrenalina, los antihistamínicos y los corticosteroides. En algunos casos, puede ser

necesario administrar líquidos por vía intravenosa para tratar la hipotensión.(14)

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

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

Complicaciones a largo plazo de la anestesia

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

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

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

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

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

5. Problemas psicológicos: Algunos pacientes pueden experimentar ansiedad o depresión después de la cirugía, lo que puede verse influenciado por la experiencia de la cirugía y la anestesia, así como por la recuperación postoperatoria.(14)

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

Bibliografía

1. Okocha, Obianuju et al. “Preoperative Evaluation for Ambulatory Anesthesia: What, When, and How?.”

- Anesthesiology clinics vol. 37,2 (2019): 195-213.
doi:10.1016/j.anclin.2019.01.014
2. Ko, Fred C. "Preoperative Frailty Evaluation: A Promising Risk-stratification Tool in Older Adults Undergoing General Surgery." Clinical therapeutics vol. 41,3 (2019): 387-399.
doi:10.1016/j.clinthera.2019.01.014
 3. Solis Cartas, Urbano, Violeta Sofía Santillán Castillo, and Kelly Marissa Zamora Rodríguez. "Complicaciones cardiovasculares trans y postoperatoria en adultos mayores." Revista Eugenio Espejo 16.2 (2022): 4-15.
 4. Pino, Evelyn Jacqueline Castillo, et al. "Técnicas de anestesiología. Accesos vasculares y cardiología." RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento 6.2 (2022): 508-519.
 5. Blondonnet, R., et al. "Complicaciones respiratorias postoperatorias." EMC-Anestesia-Reanimación 47.1 (2021): 1-19.
 6. HINES.STOELTING TRATADO DE ANESTESIA Y ENF. COEXISTENTE 3 VOL.
 7. Acosta, Javier Aquiles Hidalgo, et al. "Anestesia espinal y sus complicaciones neurológicas. Un artículo de revisión de la literatura." Mediciencias UTA 6.4 (2022): 9-15.
 8. Héctor Miguel Alcalde. Manual de anestesia para residentes. 2017.
 9. Alberto Hernández Martínez. Situaciones clínicas en anestesia y en cuidados críticos. Madrid: Médica Panamericana; 2021.

10. Carles García Vitoria, Antonio Guillén Bañuelos, Pilar D. 500 Anestesias : Claves En El Manejo De Los Procedimientos Anestésicos Más Frecuentes. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2021.
11. Carlos Tornero Tornero, Vicente Roqués Escolar, Jorge Hernando Sáez, Luis Aliaga Font. Fundamentos de anestesia regional. 2019.
12. Barash, Cullen Y Stoelting. Fundamentos De Anestesia Clinica. S.L.: Ovid Technologies; 2022.
13. Pino RM. Manual De Procedimientos De Anestesia Clinica Del Massachusetts General Hospital. S.L.: Ovid Technologies; 2022.
14. Carlos Tornero Tornero, Vicente Roqués Escolar, Jorge Hernando Sáez, Luis Aliaga Font. Fundamentos de anestesia regional. 2019.

En el mundo médico en constante evolución, mantenerse actualizado es esencial, y el "Actualización en Anestesiología Vol. 4" es una herramienta inestimable para cualquier profesional del campo de la anestesiología. Este volumen ofrece una profunda inmersión en las últimas investigaciones, técnicas y protocolos en el ámbito de la anestesia, proporcionando a los lectores un enfoque práctico y basado en la evidencia para el cuidado perioperatorio.



ISBN: 978-9942-650-13-9

