



ACTUALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA VOL. 7

Autores:

Jordan Stalin Jiménez Cundar
Victoria Johanna Rea Chela
Eliana Elizabeth Espinoza Tapia
Marco Antonio Calle Gómez
Frank Sebastián García Chávez
Jonathan Efren Zambrano Basurto
Diana Carolina Pillajo Balladares
Hugo Valentín Saquipay Ortega
Juan José Fegan Gálvez
Daniela Fernanda Buenaño Vijay
Victoria Estefanía Sánchez Castro



Actualización en Anestesiología Vol. 7

Actualización en Anestesiología Vol. 7

Jordan Stalin Jiménez Cundar

Victoria Johanna Rea Chela

Eliana Elizabeth Espinoza Tapia

Marco Antonio Calle Gómez

Frank Sebastián García Chávez

Jonathan Efren Zambrano Basurto

Diana Carolina Pillajo Balladares

Hugo Valentín Saquipay Ortega

Juan José Fegan Gálvez

Daniela Fernanda Buenaño Vijay

Victoria Estefanía Sánchez Castro

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: 978-9942-650-40-5

DOI: <http://doi.org/10.56470/978-9942-650-40-5>

Una producción © Cuevas Editores SAS

Noviembre 2023

Av. República del Salvador, Edificio TerraSol 7-2

Quito, Ecuador

www.cuevaseditores.com

Editado en Ecuador - Edited in Ecuador

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Índice:

Índice:	5
Prólogo	7
Abordaje en la Vía Aérea en el Paciente Neuroquirúrgico	8
Jordan Stalin Jiménez Cundar	8
Valoración Preoperatoria del Paciente Quirúrgico Urgente	18
Victoria Johanna Rea Chela	18
Dolor Postoperatorio	41
Eliana Elizabeth Espinoza Tapia	41
Bloqueo de Nervio Laríngeo Superior Guiado por Ecografía	47
Marco Antonio Calle Gómez	47
Anestesia en Pacientes Geriátricos y con Comorbilidades	62
Frank Sebastián García Chávez	62
Inducción de Secuencia Rápida en Intubación Orotraqueal	76
Jonathan Efrén Zambrano Basurto	76
Anestesia para el Paciente con Traumatismo Encéfalo Craneano	97
Diana Carolina Pillajo Balladares	97
Bloqueo Raquídeo	111
Hugo Valentín Saquipay Ortega	111
Identificación y Tratamiento de Reacciones Anafilácticas en Anestesia: Guía para el Médico General	129
Juan José Fegan Gálvez	129

Evaluación y Manejo de la Hipotensión Perioperatoria en Pacientes Ambulatorios: Protocolos Basados en Evidencia	145
Daniela Fernanda Buenaño Vijay	145
Farmacología en Anestesiología y Analgesia	168
Victoria Estefanía Sánchez Castro	168

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.

Abordaje en la Vía Aérea en el Paciente Neuroquirúrgico

Jordan Stalin Jiménez Cundar

Médico por la Universidad Central del Ecuador

Médico General

Introducción

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

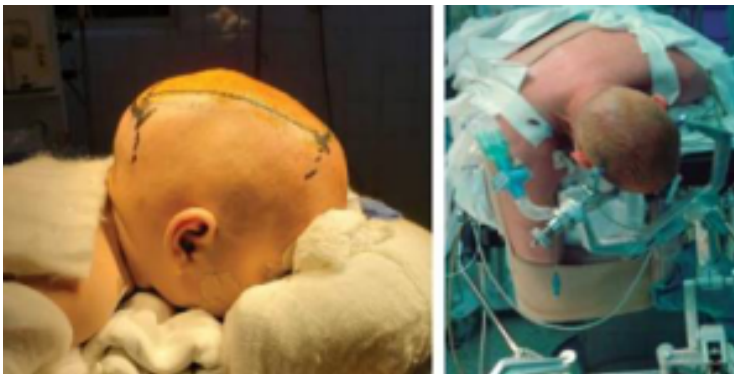


Figura 1: Importancia del correcto posicionamiento del paciente para cirugía neurológica.

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

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

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

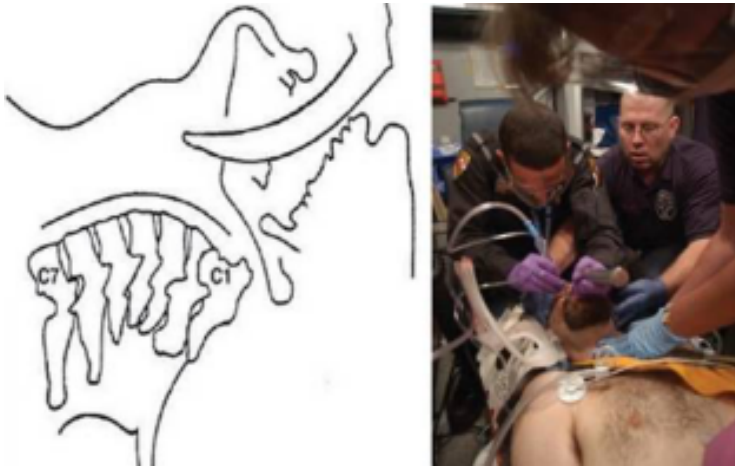


Figura 2: Angulación cervical en laringoscopia directa y su importancia en pacientes con trauma cervical.

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

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

Manejo de la vía aérea en craneotomía

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

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

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

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

Craneotomía despierta

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

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

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

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

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

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

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

Cuidados postoperatorios

Monitorización clínica y radiológica

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

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

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

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

Sedoanalgesia

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

En los pacientes neuroquirúrgicos es importante realizar

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

Fluidoterapia y alteraciones electrolíticas

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

Bibliografía

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

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

Valoración Preoperatoria del Paciente Quirúrgico Urgente

Victoria Johanna Rea Chela

Médico Cirujano por la Universidad Regional
Autónoma de los Andes

Médico Residente en Hospital de Especialidades
Eugenio Espejo Unidad de Trasplante

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

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

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

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

Evaluación del estado general de salud

Historia clínica

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

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

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

Examen físico

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

Exámenes de laboratorio

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

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

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

Radiografía de tórax
Enfermedad pulmonar o cardíaca
Malignidad

Tabla 1.- Indicaciones para exámenes de laboratorio preoperatorios.

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

Historial de medicación

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

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

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

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

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

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

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

Evaluación de los riesgos perioperatorios

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

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

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

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

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

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

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

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

Evaluación del riesgo cardiovascular

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

cardíaca en una variedad de pacientes y situaciones operativas.

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

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

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

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

¿Cuáles son las complicaciones cardíacas perioperatorias?

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

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

Evaluación del riesgo pulmonar

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

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

Los factores de riesgo de las PPC incluyen los siguientes:

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

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

Recomendaciones del manejo perioperatorio en situaciones de urgencia

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendaciones

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

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

Bibliografía

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

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

Dolor Postoperatorio

Eliana Elizabeth Espinoza Tapia

Médica en la Universidad Católica de Cuenca

Médico General

Introducción

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

Barreras para el manejo óptimo del dolor agudo postoperatorio

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

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

Guías clínicas del postoperatorio

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

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

Valoración del paciente y registro del dolor

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

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

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

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

Bibliografía

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

Bloqueo de Nervio Laríngeo Superior Guiado por Ecografía

Marco Antonio Calle Gómez

Profesor Titular de la Universidad de Guayaquil,
Facultad de Ciencias Médicas; PhD. En Ciencias
Médicas; Magister en Criminalística; Magíster en
Derecho Civil y Procesal Civil; Especialista en
Cirugía General; Especialista en Anestesiología;
Diploma Superior en Docencia Universitaria;
Doctor en Medicina y Cirugía; Abogado de los
Tribunales y Juzgados de la República

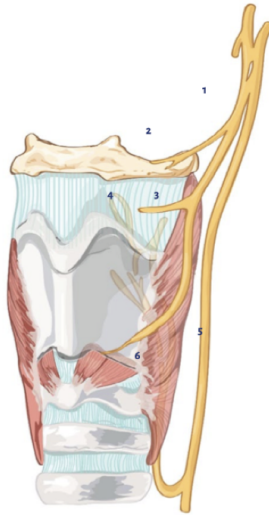
Introducción

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

Inervación Sensitiva de la Laringe

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

Figura 1. Gráfica de flujo de pacientes.



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

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

Bloqueo laríngeo guiado con ecografía

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

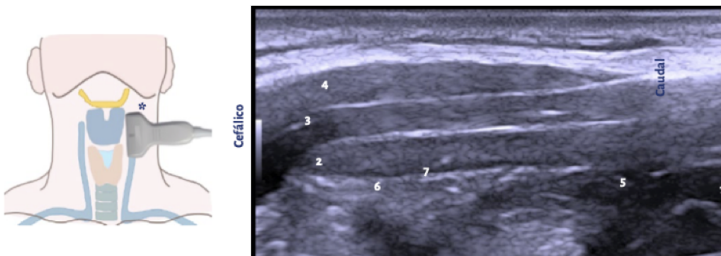
El freno de la transmisión neural aferente de la laringe se logra al bloquear, con anestésico local, la rama interna del nervio laríngeo superior y la rama interna del nervio laríngeo recurrente.(2)

Descripción de bloqueo de nervio laríngeo superior con guía ecográfica

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

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

Figura 2. Imagen paramedial laríngea



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

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

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

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

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales

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

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

Confidencialidad de los datos

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

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

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

Bibliografía

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

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

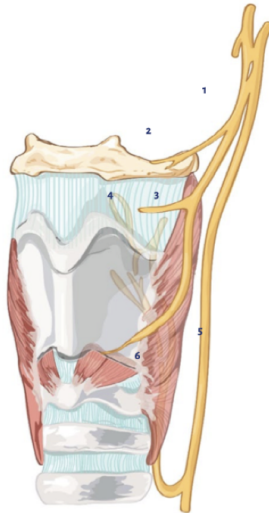
Introducción

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

Inervación Sensitiva de la Laringe

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

Figura 1. Gráfica de flujo de pacientes.



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

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

Bloqueo laríngeo guiado con ecografía

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

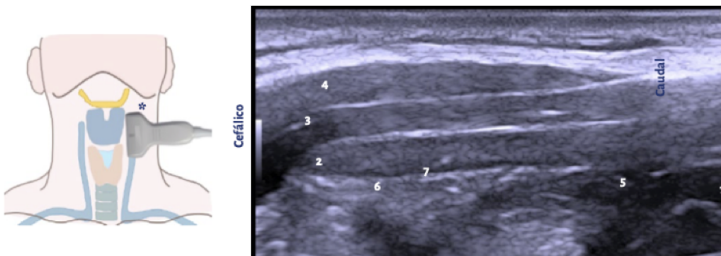
El freno de la transmisión neural aferente de la laringe se logra al bloquear, con anestésico local, la rama interna del nervio laríngeo superior y la rama interna del nervio laríngeo recurrente.(2)

Descripción de bloqueo de nervio laríngeo superior con guía ecográfica

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

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

Figura 2. Imagen paramedial laríngea



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

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

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

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

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales

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

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

Confidencialidad de los datos

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

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

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

Bibliografía

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

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

Anestesia en Pacientes Geriátricos y con Comorbilidades

Frank Sebastián García Chávez

Médico General por la Universidad Central del
Ecuador Facultad de Ciencias Médicas
Médico General CS Cahuasqui

Introducción

La anestesia es una disciplina médica esencial que permite la realización segura de procedimientos quirúrgicos y no quirúrgicos, proporcionando analgesia, amnesia y, a menudo, relajación muscular. La anestesia puede ser general, en la que el paciente está inconsciente, o regional, en la que solo una parte del cuerpo está insensible. La elección del tipo de anestesia depende de una serie de factores, incluyendo la naturaleza del procedimiento, la salud del paciente y las preferencias del paciente y del médico (1).

La geriatría es una subespecialidad de la medicina que se centra en la atención de salud de los adultos mayores, un grupo de población que crece rápidamente en todo el mundo. Los pacientes geriátricos a menudo tienen múltiples condiciones médicas crónicas, o comorbilidades, que pueden complicar la elección y el manejo de la anestesia. Estas comorbilidades pueden incluir enfermedades cardíacas, pulmonares, renales y endocrinas, así como trastornos cognitivos y neuromusculares (2).

Definición

La anestesia es un componente crítico de la atención médica, permitiendo la realización segura de procedimientos quirúrgicos y diagnósticos que, de otro modo, serían dolorosos o insoportables. El término "anestesia" deriva de las palabras griegas "an-", que significa "sin", y "-aesthesia", que significa "sensación" (3). Por lo tanto, la anestesia literalmente significa "sin sensación", que es exactamente lo que busca lograr.

Concepto de Geriátrica y Comorbilidad

La geriátrica es una subespecialidad de la medicina que se centra en la atención sanitaria de los adultos mayores, a menudo definida como personas de 65 años o más (4). El enfoque de la geriátrica no solo está en el tratamiento de las enfermedades, sino también en la promoción de la salud y la prevención de enfermedades en la población mayor. Los geriatras, los médicos especializados en geriátrica, están especialmente capacitados para evaluar y manejar las múltiples y complejas necesidades de salud de los adultos mayores (5).

Una comorbilidad es la presencia de una o más condiciones médicas adicionales que ocurren simultáneamente con una enfermedad primaria. Las comorbilidades pueden influir en la gravedad y el curso de la enfermedad principal, y a menudo complican el diagnóstico y el tratamiento. Los adultos mayores son particularmente propensos a tener comorbilidades debido al envejecimiento biológico y a la mayor prevalencia de enfermedades crónicas en este grupo de edad (6). Ejemplos comunes de comorbilidades en la población geriátrica incluyen enfermedades cardiovasculares, diabetes, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), y demencia (7).

Riesgos y Consideraciones Especiales en la Anestesia Geriátrica

La anestesia en pacientes geriátricos presenta desafíos únicos debido a los cambios fisiológicos asociados con el envejecimiento y la presencia común de comorbilidades. Los sistemas cardiovascular, respiratorio, renal y nervioso suelen ser los más

afectados, lo que puede influir en la respuesta del paciente a la anestesia (8).

La capacidad cardiovascular del cuerpo se ve disminuida con la edad, lo que puede llevar a una mayor susceptibilidad a la hipotensión durante la inducción de la anestesia. Además, la prevalencia de enfermedades cardiovasculares aumenta con la edad, lo que puede complicar aún más el manejo de la anestesia.

El sistema respiratorio también se ve afectado por el envejecimiento, con disminución de la función pulmonar y aumento de la rigidez del tórax. Esto puede resultar en una oxigenación inadecuada y una eliminación de dióxido de carbono ineficiente durante la anestesia.

En el sistema renal, la disminución de la función con la edad puede afectar la excreción de los medicamentos, lo que puede llevar a la acumulación de fármacos y metabolitos, aumentando el riesgo de toxicidad (9).

Comorbilidades y su Impacto en la Anestesia

Las comorbilidades son afecciones médicas adicionales presentes en un paciente y pueden tener un impacto significativo en la selección y administración de la anestesia, así como en los resultados postoperatorios (10).

La enfermedad cardiovascular es una comorbilidad común en pacientes geriátricos y puede aumentar el riesgo de complicaciones perioperatorias, como infarto de miocardio e insuficiencia cardíaca. La hipertensión, una forma común de enfermedad cardiovascular, puede complicar el manejo de la presión arterial durante la anestesia. La insuficiencia cardíaca también puede limitar la respuesta del cuerpo al estrés quirúrgico y a la carga de fluidos.

Las enfermedades respiratorias, como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), también son comunes en los adultos mayores y pueden aumentar el riesgo de complicaciones postoperatorias, incluyendo insuficiencia respiratoria y neumonía.

La enfermedad renal crónica puede afectar la eliminación de los medicamentos, lo que puede llevar a la acumulación de fármacos y metabolitos y aumentar el riesgo de toxicidad.

La diabetes es otra comorbilidad común que puede complicar la anestesia, en parte debido a su impacto en la cicatrización de heridas y la respuesta inmunológica. Además, el control de la glucemia puede ser un desafío durante el período perioperatorio (11).

Tipos de Anestesia en Pacientes Geriátricos y con Comorbilidades

La elección del tipo de anestesia en pacientes geriátricos con comorbilidades es un proceso altamente individualizado que debe tener en cuenta la naturaleza del procedimiento quirúrgico, la salud general del paciente, la presencia de comorbilidades y las preferencias del paciente y del anestesiólogo (12).

Anestesia General: Aunque la anestesia general puede ser utilizada en pacientes geriátricos, existe una mayor susceptibilidad a las complicaciones debido a los cambios fisiológicos relacionados con la edad y la presencia de comorbilidades. Por ejemplo, la anestesia general puede aumentar el riesgo de delirio postoperatorio en pacientes ancianos.

Anestesia Regional: Este tipo de anestesia, que incluye la anestesia epidural y la anestesia espinal, puede ser una buena opción para los pacientes geriátricos, especialmente para aquellos con comorbilidades cardíacas o pulmonares significativas. La anestesia regional puede ofrecer la ventaja de menos complicaciones respiratorias y menor riesgo de delirio postoperatorio en comparación con la anestesia general.

Anestesia Local: En procedimientos menores, la anestesia local puede ser una opción segura y eficaz en pacientes geriátricos. Sin embargo, se debe tener cuidado con la dosificación de los anestésicos locales, ya que los

pacientes geriátricos pueden ser más susceptibles a la toxicidad de los anestésicos locales.

Sedación: La sedación puede ser utilizada en combinación con la anestesia regional o local para proporcionar confort al paciente durante el procedimiento. Sin embargo, se debe tener precaución con la dosificación de los agentes sedantes, ya que los pacientes geriátricos pueden ser más sensibles a estos fármacos (13).

Manejo Postoperatorio y Recuperación

Dolor Postoperatorio: El manejo del dolor postoperatorio es fundamental en la atención de los pacientes geriátricos. Se debe tener en cuenta que la percepción del dolor puede ser diferente en los adultos mayores debido a los cambios en el sistema nervioso central. El manejo del dolor debe ser multimodal, incorporando analgésicos no opioides cuando sea posible para minimizar los efectos secundarios de los opioides, como el delirio y la constipación (14).

Delirio Postoperatorio: Es una complicación común en los pacientes geriátricos, y está asociado con una mayor morbilidad y mortalidad. Las estrategias para prevenir el delirio postoperatorio incluyen la orientación frecuente, el mantenimiento de ciclos normales de sueño-vigilia y la minimización del uso de sedantes y opioides.

Movilidad y Rehabilitación: La movilización temprana y la rehabilitación física son importantes para prevenir las complicaciones postoperatorias, como la neumonía y los trombos venosos. Los programas de rehabilitación deben ser individualizados para cada paciente, teniendo en cuenta su estado funcional y sus comorbilidades (15).

Nutrición: La nutrición adecuada es esencial para la recuperación postoperatoria. Muchos pacientes geriátricos están en riesgo de desnutrición, lo que puede afectar negativamente la cicatrización de las heridas y la recuperación general.

Coordinación de la Atención: La atención postoperatoria de los pacientes geriátricos a menudo

implica a múltiples profesionales de la salud, incluyendo médicos, enfermeras, fisioterapeutas y trabajadores sociales. Una comunicación efectiva entre todos los miembros del equipo de atención sanitaria es crucial para asegurar una atención de alta calidad (16).

Conclusión

La anestesia en pacientes geriátricos y con comorbilidades es un desafío único debido a las complejidades inherentes a estas poblaciones. Las consideraciones anestésicas son multifacéticas y van desde la evaluación preoperatoria, la selección del tipo de anestesia, hasta el manejo postoperatorio y la recuperación.

La presencia de comorbilidades requiere una atención especial a la respuesta fisiológica del paciente a la anestesia y a la cirugía. Los cambios en los sistemas cardiovascular, respiratorio, renal y nervioso con la edad y debido a las comorbilidades pueden tener un impacto significativo en la respuesta del paciente a la anestesia y en los resultados postoperatorios.

Bibliografía

1. Hemmings HC Jr, Egan TD. Pharmacology and Physiology for Anesthesia. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier; 2018.
2. Morgan GE Jr, Mikhail MS, Murray MJ. Clinical Anesthesiology. 5th ed. New York: McGraw-Hill; 2013.
3. Short TG, Campbell D. Anesthesia--a modern miracle or a double-edged sword? *Anaesth Intensive Care*. 2009 Nov;37 Suppl 1:33-8. doi: 10.1177/0310057X090370s107. PMID: 20426288.
4. World Health Organization. Definition of an older or elderly person. Proposed Working Definition of an Older Person in Africa for the MDS Project [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2002 [cited 2023 May 30]. Available from: <http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/>
5. American Geriatrics Society. Geriatrics for Specialists Initiative [Internet]. New York: American Geriatrics Society; 2017 [cited 2023 May 30]. Available from: <http://www.americangeriatrics.org/programs/gsi/>
6. Valderas JM, Starfield B, Sibbald B, Salisbury C, Roland M. Defining comorbidity: implications for understanding health and health services. *Ann Fam Med*. 2009;7(4):357-363. doi: 10.1370/afm.983.
7. Barnett K, Mercer SW, Norbury M, Watt G, Wyke S, Guthrie B. Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-sectional study.

- Lancet. 2012;380(9836):37-43. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60240-2.
8. Sieber FE, Barnett SR. Preventing postoperative complications in the elderly. *Anesthesiol Clin*. 2011;29(1):83-97. doi: 10.1016/j.anclin.2010.11.011.
 9. Dodds C, Murray A. Major complications of central neuraxial block: Report on the 3rd National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists. *Anaesthesia*. 2009;64:379-80.
 10. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation*. 1999;100(10):1043-1049.
 11. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, et al. 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64(22):e77-e137.
 12. Sprung J, Gajic O, Warner DO. Review article: age related alterations in respiratory function - anesthetic considerations. *Can J Anaesth*. 2006;53(12):1244-57.
 13. Leung JM, Sands LP, Mullen EA, Wang Y, Vaurio L. Are preoperative depressive symptoms associated with postoperative delirium in geriatric surgical patients? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2005;60(12):1563-8.

14. Sieber FE, Barnett SR. Preventing postoperative complications in the elderly. *Anesthesiol Clin*. 2011;29(1):83-97. doi: 10.1016/j.anclin.2010.11.011.
15. Joshi GP, Ogunnaike BO. Consequences of inadequate postoperative pain relief and chronic persistent postoperative pain. *Anesthesiol Clin North America*. 2005;23(1):21-36.
16. Inouye SK, Westendorp RG, Saczynski JS. Delirium in elderly people. *Lancet*. 2014;383(9920):911-922. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60688-1.

Inducción de Secuencia Rápida en Intubación Orotraqueal

Jonathan Efren Zambrano Basurto

Médico cirujano de la Universidad Laica Eloy
Alfaro de Manabí

Medico General Asistencial del Hospital Rodriguez
Zambrano

A veces, se necesita la inducción rápida de la anestesia, especialmente en situaciones de emergencia en las que el mantenimiento de las vías respiratorias se convierte en el punto de inflexión para la vida del paciente. Si se realiza correctamente, puede prevenir la aspiración de contenido gástrico. De manera similar, puede evitar que el paciente padezca afecciones potencialmente mortales como neumonitis y broncoespasmo. Por lo tanto, aprender a inducir la anestesia e intubar al paciente rápidamente es una de las bases del manejo de la vía aérea de emergencia.

Definición

La inducción de secuencia rápida es una técnica de anestesia que se utiliza para evitar que el contenido gástrico sea aspirado hacia los pulmones. Esta técnica se realiza principalmente en caso de emergencia.

Con este método, los reflejos protectores de las vías respiratorias se pierden rápidamente y hay parálisis de los músculos del cuerpo. El paciente pierde el conocimiento y no hay movimientos involuntarios. Las posibilidades de que el paciente vomite y se minimizan.

Entonces, el riesgo de aspiración se reduce significativamente en pacientes de alto riesgo. Por eso esta técnica es conveniente en casos de emergencia. Por tanto, permite al médico tratante realizar la intubación orotraqueal de forma rápida y segura. (1)

Historia

Investigaciones realizadas por la Asociación de Anestesiólogos de Gran Bretaña en 1950 y 1956 mostraron que hubo muertes por aspiraciones y regurgitaciones del contenido gástrico. Estas investigaciones demostraron que es necesario establecer procedimientos de seguridad para evitar aspiraciones. El tiopental y la succinilcolina se utilizaron inicialmente para realizar inducciones rápidas para cirugías. El tiopental se utilizó en la Segunda Guerra Mundial como agente para la inducción de la anestesia militar. Sellick utilizó un tubo endotraqueal con balón en 1961 y describió una "maniobra simple" para prevenir las aspiraciones gástricas. Esta maniobra fue la base para el desarrollo y uso de la presión cricoidea. En la presión cricoidea, el esófago se ocluye aplicando presión a los

cartílagos cricoides y empujando el cartílago contra las vértebras cervicales. Después de esto, el concepto de inducción de secuencia rápida se hizo popular. Sin embargo, la técnica adecuada de inducción de secuencia rápida para intubación se utilizó por primera vez en una publicación de investigación en 1970. Después de la introducción del método, fue ampliamente aceptado y practicado. Ahora, está a punto de convertirse en la técnica recomendada para la inducción de la anestesia en pacientes con el estómago lleno.

Durante las últimas décadas, ha habido muchos avances, y se están utilizando investigaciones y nuevos agentes como alternativas al tiopental y succinilcolina convencionales. Por ejemplo, se pueden usar etomidato y barbitúricos como alternativas al tiopental, y se pueden usar opioides en lugar de succinilcolina. (1) (2)

Drogas

Hay tres tipos de fármacos que se utilizan para la inducción rápida y la intubación orotraqueal. Uno es un fármaco para la inducción de la anestesia y el otro es un

relajante muscular (principalmente bloqueante neuromuscular). El tercero y último es el fármaco que se utiliza con fines de pretratamiento. Los fármacos de pretratamiento siempre se administran 3 minutos antes de la intubación. Sin embargo, los otros dos siempre se administran uno tras otro, y siempre existe un debate sobre cuál debe administrarse primero. Algunos médicos usan agentes bloqueadores neuromusculares primero y algunos usan sedantes primero. Un estudio de investigación mostró que la administración de un agente bloqueador neuromuscular primero da como resultado una intubación rápida hasta cierto punto. Sin embargo, no se ha establecido una relación definida y cualquiera de ellos puede administrarse primero. (3)

Los fármacos comúnmente utilizados para la inducción de la anestesia son tiopental, etomidato, ketamina, propofol y midazolam.

Sin embargo, los agentes utilizados en la actualidad son la ketamina y el etomidato. La investigación mostró que los pacientes a los que se les indujo el uso de etomidato tuvieron una tasa de mortalidad más baja que los

pacientes en los que se usó ketamina. Al mismo tiempo, los resultados centrados en el paciente siguieron siendo los mismos. Entonces, no existe una diferencia significativa entre el uso de estos dos medicamentos. Sin embargo, el propofol es mucho mejor que el etomidato y tiene una tasa de mortalidad baja, pero solo se usa en el quirófano. (4) (5)

De manera similar, la investigación realizada para comparar la succinilcolina del agente relajante muscular y el rocuronio no mostró diferencias significativas entre los resultados centrados en el paciente en los pacientes. (6)

Fármacos utilizados en la Inducción secuencia rápida

Acción	Fármaco	Dosis	Inicio de acción
Opioides	Fentanilo	1 a 10 ug/kg	<30 segundos
Hipnóticos	Propofol	1 - 2,5 mg/kg	15-45 segundos
	Midazolam	0,1 - 0,3 mg/kg	60-90 segundos
	Ketamina	1 - 2 mg/kg	30 segundos
	Etomidato	0,2 - 0,3 mg/kg	15-45 segundos
Bloqueador neuromuscular	Succinilcolina	1,5 mg/kg	60 segundos
	Rocuronio	1,2 mg/kg	90 segundos

Rev. Chilena de Medicina Intensiva [Internet].
 www.medicina-intensiva.cl. Disponible en:
<https://www.medicina-intensiva.cl/revista/articulo.php?id=7>

Método

Antes de realizar el procedimiento, se debe disponer del equipo necesario. Los instrumentos incluyen un laringoscopio, tubo endotraqueal, estilete, jeringa de 10 ml, catéter de succión, detector de dióxido de carbono, vías respiratorias orales y nasales y cánula nasal. Hay siete pasos para realizar la inducción de secuencia rápida. Estos son los siguientes:

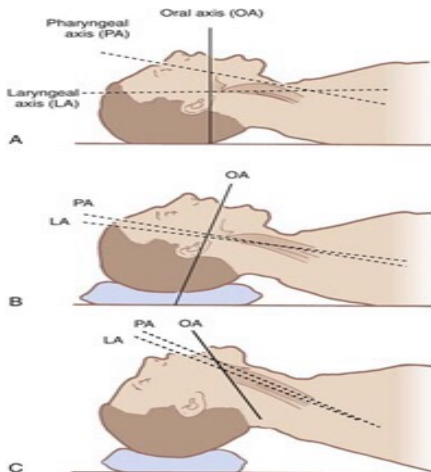
1. **Preparación:** Todos los instrumentos y equipos deben estar disponibles, casi siempre se debe mantener una vía intravenosa y se deben monitorear cuidadosamente los signos vitales del paciente. El paciente debe ser evaluado adecuadamente mediante una anamnesis y un examen detallados. Los arreglos y medidas apropiados deben estar de acuerdo con la condición.
2. **Pre-oxigenación:** en este método, el nitrógeno se reemplaza por oxígeno en los pulmones. Tarda de 3 a 5 minutos. El paciente recibe oxígeno al 100% en esta técnica. Este oxígeno luego

desplaza el nitrógeno presente en los pulmones presente a nivel de los alvéolos. Como resultado, hay sobresaturación de oxígeno a nivel de los alvéolos. A veces se utiliza una cánula nasal de alto flujo para hacer la preoxigenación.

3. **Pretratamiento:** el pretratamiento previene los efectos fisiológicos no deseados esperados de la intubación. Las indicaciones para el pretratamiento con medicamentos incluyen aumento de la presión intracraneal (con el uso de lidocaína), pacientes cardíacos isquémicos (con el uso de fentanilo), enfermedades reactivas de las vías respiratorias (con el uso de lidocaína) y (con el uso de atropina) en pacientes pediátricos. El nemotécnico de LOAD ayuda a recordar los fármacos mencionados anteriormente (lidocaína, opioides, atropina y fármacos defasciculantes). La dosis de lidocaína utilizada habitualmente está en el intervalo de 1,5 mg / kg IV. De manera similar, la dosis estándar de fentanilo está en el rango de 3 mcg / kg IV y atropina a razón de 0.02 mg / kg IV.

4. **Parálisis e inducción:** Suele implicar paralizar los músculos y dejar inconsciente al paciente a través de fármacos introducidos por vía intravenosa. Los medicamentos utilizados incluyen sedantes (como etomidato / ketamina / tiopental) y agentes bloqueadores neuromusculares (como succinilcolina). La dosis estándar del fármaco sedante etomidato es de 0,3 mg / kg IV. Si se administra (en lugar de etomidato), la dosis de ketamina es de 1 a 2 mg / kg IV. La ketamina no se usa en pacientes con enfermedades cardíacas conocidas y se prefiere si los pacientes tienen enfermedades respiratorias. Para la parálisis, la succinilcolina se administra en dosis de 02 mg / kg IV o 4 mg / kg IM.
5. **Protección y posicionamiento:** La posición del paciente es muy importante. El paciente recibe anestesia en esta posición. Esta posición es necesaria porque permite al médico ver las estructuras internas del cuello y utilizar el

laringoscopio correctamente, ya que los tres ejes (a saber, oral, faríngeo y laríngeo) están alineados correctamente. El cuello está en una posición extendida y elevada para lograr esta posición. La presión cricoide proporciona la protección necesaria. Sellick demostró esta técnica por primera vez y describió la técnica como una maniobra simple. Implica aplicar presión en el cuello al nivel del cartílago cricoides para que el esófago se pellizque (y por lo tanto se cierre) entre el cricoides y la columna cervical.



Lo Súper Básico en Secuencia de Intubación Rápida
[Internet].Disponible en:

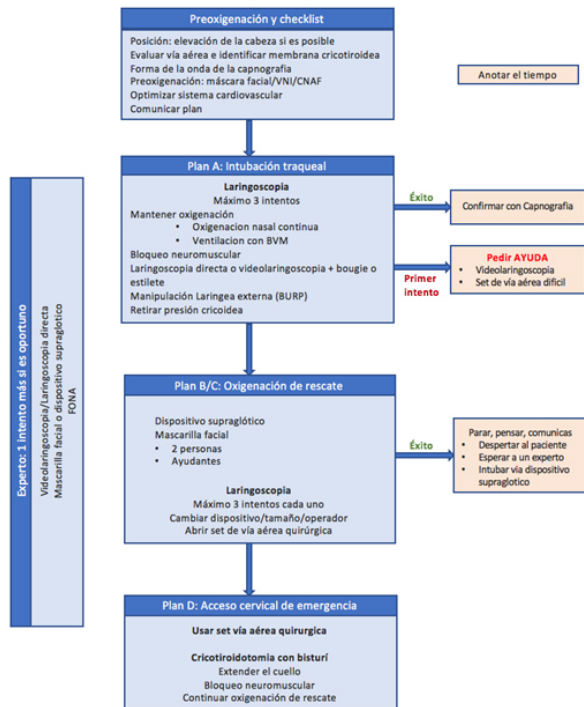
<https://monkeyem.com/2017/08/05/lo-super-basico-en-secuencia-de-intubacion-rapida/>

6. **Colocación del tubo en la tráquea:** comienza la anestesia y el paciente está inconsciente. Los músculos del cuello están laxos debido a la acción de los agentes bloqueadores neuromusculares. las técnicas habituales luego lo colocan en la tráquea. La posición y colocación correctas del tubo dentro de la tráquea son cruciales, y la visualización directa confirma su posición normal, auscultación de 5 puntos. A veces, si está disponible, también se puede utilizar la ecografía.

7. **Manejo posterior a la intubación:** esta es una parte importante del procedimiento porque a veces el paciente requiere un manejo avanzado de las vías respiratorias durante un período prolongado. Una radiografía proporciona un método confiable para determinar la posición

exacta del tubo y monitorear el cumplimiento del paciente. (7)

Algoritmo de manejo vía aérea en UCI



Rev. Chilena de Medicina Intensiva [Internet].
 www.medicina-intensiva.cl. Disponible en:
<https://www.medicina-intensiva.cl/revista/articulo.php?id=7>

Indicaciones:

- Hay ciertas condiciones en las que la inducción de secuencia rápida y la intubación son un requisito y, por lo tanto, se usan en ciertas situaciones. Algunas de las condiciones son las siguientes:
- En algunos casos, la insuficiencia respiratoria aguda puede deberse a diferentes causas, como infecciones graves.
- Pérdida del conocimiento porque existe un mayor riesgo de vomitar y derramar el contenido gástrico.
- La pérdida de los reflejos protectores de las vías respiratorias conduce, por tanto, a un mayor riesgo de aspiración del contenido gástrico.
- Las condiciones crónicas de las vías respiratorias, como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y los asmáticos en estado de asma, requieren una inducción e intubación de secuencia rápida. Estas condiciones provocan fatiga y falta de mantenimiento de las vías respiratorias.

- Una reacción / infección alérgica que obstruye las vías respiratorias superiores
- Angioedema
- Traumatismo orofaríngeo que conduce a la obstrucción o la formación de hematomas.
- Incapacidad para oxigenar adecuadamente la sangre que fluye a través de los capilares pulmonares. Esta incapacidad puede ocurrir en condiciones tales como edema pulmonar, síndrome de dificultad respiratoria, neumonía, toxicidad por cianuro / metahemoglobinemia / intoxicación por CO y embolia pulmonar.
- El paciente traumatizado no está dispuesto y no cooperativo en el que se está realizando un procedimiento específico.
- La hemorragia intracraneal suele conducir a la pérdida de orientación y provoca alteraciones en el estado mental del paciente.
- La septicemia conduce a una mala perfusión y mala respiración.

- Los traumatismos vertebrales y las lesiones en la región del cuello hacen que el paciente no pueda asumir una posición adecuada para la intubación.
- Condiciones que conducen a un mayor riesgo de aspiración de contenido gástrico como obstrucción e íleo, vaciamiento gástrico lento, enfermedad por reflujo gastroesofágico, hernias, reflejos laríngeos alterados y alteraciones metabólicas. (8) (2)

Contraindicaciones:

Suele haber una división de las contraindicaciones de la inducción e intubación de secuencia rápida en contraindicaciones absolutas y relativas. Los pacientes con contraindicaciones relativas para este procedimiento a veces se someten a este procedimiento en situaciones y condiciones de casos específicos. Sin embargo, este procedimiento nunca se puede realizar en pacientes con contraindicaciones absolutas.

Las contraindicaciones relativas incluyen:

- Lesiones de las vías respiratorias superiores

- anomalías anatómicas
- Habilidades ineficientes del médico
- Dificultad anticipada para respirar, en la que la intubación puede ser infructuosa y puede requerir ventilación con bolsa, válvula, mascarilla para mantener vivo al paciente.
- Ciertas condiciones en las que el paciente ya está inconsciente, y no hay tiempo para la inducción de la anestesia (en estos casos, se realiza la ventilación con mascarilla válvula bolsa o intubación directa).

En tales casos, la evaluación de las vías respiratorias se vuelve muy importante. Estos se hacen con la ayuda de la regla LEMON y las calificaciones de McCormack y Lehane.

La regla del limón consiste en mirar externamente (en busca de signos de dificultad respiratoria), evaluación de la regla 3-2-2, regla de Mallampati, obstrucción y evaluación de la deformidad del cuello.

Las contraindicaciones absolutas incluyen:

- Obstrucción completa de la vía aérea superior
- Pérdida de puntos de referencia orofaríngeos y faciales (8) (9)

Complicaciones

Hay muchas complicaciones algunas de ellas son las siguientes:

- El aumento de la presión intracraneal e intraocular puede deberse a la estimulación del laringoscopio y al uso de suxametonio.
- Las complicaciones debidas a negligencia médica incluyen un período de intubación muy largo, la dosis insuficiente del fármaco, la falta de la técnica y el conocimiento adecuados.
- Parada cardíaca por sobredosis de sedantes.
- Bradicardia por estimulación vagal como resultado de laringoscopia
- Reacción alérgica a cualquier fármaco o instrumental.
- Infección por bacterias que causan sepsis.
- Inserción de la sonda en el esófago

- Neumonía después de la aspiración durante el procedimiento.
- Neumotórax
- Hipoxemia y Acidemia
- Daño a las cuerdas vocales por mal uso del laringoscopio
- Daño a los dientes (10)

Recomendaciones

La inducción e intubación de secuencia rápida es un método muy crítico en el manejo de la vía aérea en casos de emergencia. Debe constituirse un buen equipo y debe estar integrado por al menos dos o tres médicos bien capacitados y una enfermera. Debería haber un líder de equipo. Su papel es decisivo y crucial ya que dirige y asigna las funciones a otros médicos y enfermeras. La comunicación entre los miembros debe ser siempre la mejor para ofrecer buenos resultados.

Siempre debe haber disponible una enfermera profesional bien capacitada. La enfermera debe seguir las instrucciones del médico y actuar en consecuencia con rapidez y eficacia.

La enfermera debe administrar los medicamentos de manera cuidadosa y profesional.

Hay muchas formas diferentes de llevar a cabo este procedimiento y se deben hacer esfuerzos para eliminar la heterogeneidad. Las autoridades sanitarias superiores, como la OMS y otras organizaciones, deberían recomendar un procedimiento estándar y los medicamentos estándar adecuados y sus dosis. Este paso eliminaría los problemas que enfrentan los médicos y otros trabajadores de la salud. Si esto se estableciera, muchos proveedores de atención médica podrían aprender e implementar este método. Este paso beneficiaría a la sociedad en su conjunto. (9) (11)

Bibliografía

1. El-Orbany M, Connolly LA. Inducción e intubación de secuencia rápida: controversia actual. *Anesth Analg* [Internet]. 2010 [consultado el 25 de septiembre del 2021]; 110 (5): 1318–25. Disponible en: https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Fulltext/2010/05000/Rapid_Sequence_Induction_and_Intubation__Current.14.aspx

2. Sinclair RC, Luxton MC. Inducción de secuencia rápida. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain* [Internet]. 1 de abril de 2005 [consultado el 25 de septiembre de 2021]; 5 (2): 45–8. Disponible en: <https://academic.oup.com/bjaed/article/5/2/45/422107>
3. SE D, LR K, ME P, JB C, R S, G K, et al. Orden de los fármacos en intubación de secuencia rápida. *Acad Emerg Med* [Internet]. 1 de septiembre de 2019 [consultado el 25 de septiembre de 2021]; 26 (9): 1014–21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30834639/>
4. CP U, CG G, SR, SP C, MW S, TW R, et al. Comparación de etomidato y ketamina para la inducción durante la intubación de secuencia rápida en pacientes adultos con traumatismos. *Ann Emerg Med* [Internet]. 1 de enero de 2017 [consultado el 25 de septiembre de 2021]; 69 (1): 24-33.e2. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27993308/>
5. CM K, J T, A C, M M, A Y, M S, et al. Un análisis de datos retrospectivo sobre los medicamentos de inducción utilizados en intubaciones de secuencia rápida en traumatismos y sus efectos sobre los resultados. *Eur J Trauma Emerg Surg* [Internet]. 2021 [consultado el 25 de septiembre de 2021]; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34357407/>
6. B G, C C-X, PL, B V, C B, D S, et al. Efecto de rocuronio frente a succinilcolina en la tasa de éxito de la intubación endotraqueal entre pacientes sometidos a intubación de secuencia rápida fuera del hospital: un ensayo clínico

- aleatorizado. JAMA [Internet]. 17 de diciembre de 2019 [consultado el 25 de septiembre de 2021]; 322 (23): 2303–12. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31846014/>
7. SE M. Retos y avances en intubación: intubación de secuencia rápida. Emerg Med Clin North Am [Internet]. 2008 [consultado el 25 de septiembre del 2021]; 26 (4): 1043–68. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19059100/>
 8. Intubación de secuencia rápida: antecedentes, indicaciones, contraindicaciones [Internet]. [citado el 25 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://emedicine.medscape.com/article/80222-overview#showall>
 9. Schrader M, Urits I. Intubación de secuencia rápida traqueal. StatPearls [Internet]. 24 de julio de 2021 [consultado el 25 de septiembre de 2021]; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560592/>
 10. Inducción de secuencia rápida: WFSA - Recursos [Internet]. [citado el 25 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://resources.wfsahq.org/atotw/rapid-sequence-induction/>
 11. J K, M K, K Z, S DH, M K, M T, et al. Inducción de secuencia rápida: una encuesta internacional. Eur J Anaesthesiol [Internet]. 1 de junio de 2020 [consultado el 25 de septiembre de 2021]; 37 (6): 435–42. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32221099/>

Anestesia para el Paciente con Traumatismo Encéfalo Craneano

Diana Carolina Pillajo Balladares

Médico por la Universidad Central del Ecuador

Médico Residente en Hospital Solca Quito

Introducción

El trauma encéfalocraneano (TEC) es la causa más importante de muerte y discapacidad de niños y adultos jóvenes. La escala de Glasgow permite clasificarlo en leve, moderado y severo. La imagenología da cuenta de la heterogeneidad del diagnóstico. La injuria primaria es la causada por el impacto mecánico. La injuria secundaria contribuye significativamente al pronóstico al exacerbar la hipoperfusión y la hipertensión endocraneana. Aun en ausencia de lesiones extracraneales, gran parte de los pacientes con TEC severo presenta disfunción orgánica significativa, lo que lo transforma en una patología multisistémica. Destacan el compromiso cardiovascular, autonómico, respiratorio y trastornos de la coagulación, entre otros. Los objetivos del manejo anestésico son: la descompresión precoz junto con la prevención, detección temprana y manejo de factores determinantes de injuria secundaria. No existe evidencia respecto de técnicas ni fármacos que hayan demostrado un impacto significativo en el manejo del TEC, más bien, impacta positivamente el mantener la

estabilidad hemodinámica, una adecuada oxigenación y normocarbia.

Definición

El traumatismo encéfalo craneano (TEC) es una alteración en la función cerebral (u otra evidencia de alteración patológica cerebral) causada por una fuerza externa. Por tanto, para el diagnóstico se debe identificar un mecanismo consistente con los hallazgos en la clínica (accidente automovilístico, caída de altura, atropello, golpe directo o caída a nivel en paciente susceptible: usuario de antiagregantes, anticoagulantes, portador de aneurisma o malformación arteriovenosa cerebral).(1)

Epidemiología

A nivel mundial, el TEC es la causa más importante de muerte y discapacidad de niños mayores de un año y adultos jóvenes (menores de 40 años, en edad productiva)(1). Un tercio de los pacientes con TEC severo falleció durante su hospitalización y otro tercio queda con secuelas neurológicas.(2)

Clasificación

Los pacientes con TEC se evalúan con la Escala de Coma de Glasgow (GCS, del acrónimo en inglés de Glasgow Coma Score), considerando la mejor respuesta luego de la reanimación (sin efecto de alcohol, drogas sedantes o bloqueadores neuromusculares); se diagnostica un TEC severo con un GCS <9 . La severidad del TEC permite predecir el pronóstico y riesgo de complicaciones, estimar el grado de deterioro de la fisiología, la urgencia del procedimiento quirúrgico y el plan para el postoperatorio (unidad de destino).(3)

Fisiopatología

La injuria primaria causada por el impacto mecánico produce: fracturas, contusiones, daño parenquimatoso y vascular, producto de lo cual se observa inflamación, formación de edema y excitotoxicidad (proceso patológico por el cual las neuronas son dañadas y destruidas por la sobreactivación de receptores de glucamato). Ello desencadena hipoperfusión y aumento de la presión endocraneana. La lesión primaria es el mayor determinante del resultado clínico. La “injuria

secundaria” también contribuye significativamente al pronóstico. Se caracteriza por edema neuronal y astrocítico, hipoperfusión adicional, alteración de la homeostasis del calcio, aumento en la producción de radicales libres y generación de peroxidación lipídica, disfunción mitocondrial, inflamación, mayor excitotoxicidad glutaminérgica, necrosis, apoptosis y degeneración axonal difusa. Esta injuria secundaria exacerba la hipoperfusión y la hipertensión endocraneana (HTE). Los insultos secundarios de mayor impacto son la hipotensión (presión arterial sistólica < 90 mmHg) e hipoxemia (PaO₂ < 60 mmHg). Ambos se asocian independientemente con aumento de la morbimortalidad en TEC severo y ambos se vinculan con hipoperfusión e isquemia cerebral.(4)

Complicaciones sistémicas

Cabe destacar que aun en ausencia de lesiones extracraneales, el 89% de los pacientes con TEC severo presenta disfunción orgánica significativa, lo que constituye un factor independiente de mal pronóstico. Es de suma importancia conocer el impacto sistémico del TEC a fin de conocer, buscar y manejar dichas

complicaciones y apuntar a evitar la injuria secundaria. La Tabla 3 resume los principales efectos en los diferentes sistemas.

Hasta 73% de los pacientes evidencia cambios en el ECG: taquicardia sinusal, trazados sugerentes de isquemia, alteraciones de la repolarización (del segmento ST y de la onda T), prolongación del segmento QTc. Los cambios se correlacionan con la severidad del TEC y se asocian a peor pronóstico. El stunned myocardium se presenta a consecuencia del exceso de catecolaminas (liberadas por estímulo directo de lesiones cerebrales en “zonas gatillo” o por aumento de la PIC). La prioridad en el manejo de esta condición es tratar el TEC y las fluctuaciones de la PIC asociadas.(5)

Indicaciones quirúrgicas

Hematoma extradural o epidural: infrecuente, usualmente secundario a lesión de la arteria menígea media, tiene una imagen característica “lenticular”, hiperdensa, extracerebral, en el TAC. Se describe en la clínica un “intervalo lúcido” (espasmo y coágulo del vaso lesionado) y luego deterioro de conciencia por

resangrado y efecto de masa; también puede presentarse como un déficit focal, descerebración y convulsiones. Se indica cirugía si es mayor a 30 cm³ independiente del GCS o si se observa deterioro neurológico progresivo; si el GCS es menor a 9 o existe examen pupilar anormal, el cuadro constituye una emergencia. Es de mayor impacto el tiempo transcurrido entre el deterioro neurológico y la cirugía, que aquel entre el trauma y la cirugía. Se realiza craniectomía para drenar el hematoma.(5)

Manejo anestésico

El objetivo de manejo del TEC, particularmente si es severo, es el tratamiento de lesiones con indicación quirúrgica junto con la prevención y/o detección temprana y manejo de la injuria secundaria. Principalmente: hipoxia, isquemia (debido a hipotensión o hipocarbía), hematomas, convulsiones e hipertensión endocraneana.

Evaluación preanestésica

Se debe prestar especial atención al estado de la reanimación: presión arterial, frecuencia cardíaca y su

ritmo, perfusión distal, mecánica ventilatoria, saturación de oxígeno, temperatura, estabilidad de columna cervical, estado de conciencia. Cerca del 25% de los TEC se diagnostican en el contexto de un politraumatismo. Pueden coexistir lesiones exanguinantes que comprometan la vida y el pronóstico neurológico al propiciar o acentuar la injuria secundaria. Si el paciente puede esperar hasta su ingreso a pabellón para proteger la vía aérea, se debe asegurar el aporte de oxígeno suplementario en el intertanto, para obtener una saturación arterial de oxígeno mayor a 90%. Es importante recordar que la vía aérea no solo debe estar permeable, sino también asegurada y, dado el compromiso de conciencia que pueden presentar estos pacientes, la indicación de intubación traqueal y ventilación mecánica no solo deriva de la existencia de falla respiratoria.(6)

Monitorización

El objetivo es detectar eventos fisiopatológicos antes de que causen daño irreversible del cerebro. Las causas de daño cerebral secundario son intra y extracraneales (o

sistémicas), por lo tanto, el monitoreo debe ser capaz de pesquisar ambas.

Además, de los estándares propuestos por la ASA, es recomendable instalar un catéter urinario (indispensable si se usa manitol) y una línea arterial para el monitoreo continuo de la presión arterial y la toma seriada de exámenes de laboratorio (recuento hematológico, pruebas de coagulación y/o test viscoelásticos, ELP y glicemia, entre otros). Una vía venosa central es muy útil, no con fines de monitorización de la PVC, sino para administrar drogas vasoactivas o sueros hipertónicos, pero su instalación no debería retrasar el inicio de la cirugía. Algunos centros evitan el acceso yugular interno, en consideración a un potencial aumento de la presión yugular, dificultad del drenaje venosos cerebral y subsecuente aumento de la PIC. Durante su instalación, debería evitarse la posición de Trendelenburg debido también al potencial aumento en la PIC que ésta pudiera provocar. El acceso femoral tiene la ventaja que se puede instalar mientras se realiza la preparación de la zona operatoria (aseo y rasurado).

Manejo de la vía aérea

A menos que haya sido explícitamente descartado, se debe asumir que un paciente con TEC severo es portador de una lesión inestable de columna cervical (la literatura describe asociación entre 1%-8%, dependiendo de la serie). También se ha de asumir que se trata de un paciente con estómago lleno.

Se recomienda una inducción en secuencia rápida con estabilización de columna cervical, evitando la posición de olfateo comúnmente usada durante la intubación endotraqueal, retirando la porción anterior del collar cervical para facilitar la laringoscopia y realizar la maniobra de Sellick. Dada la baja tolerancia del cerebro isquémico frente a la hipoxemia, hipercarbia y aumento de la PIC, es recomendable tener planes de manejo inmediato frente a una vía aérea difícil.(7)

Mantención de la anestesia

La técnica anestésica debe: preservar la PPC, prevenir aumentos de la PIC, reducir el CMRO₂, prevenir la injuria, mantener o afectar mínimamente la autorregulación cerebral y la sensibilidad al CO₂.

Además, mantener la autorregulación cerebral y proveer, de ser posible y necesario, una recuperación rápida y predecible.

No hay estudios que vinculen la selección de los agentes anestésicos con el resultado clínico final. Lo más importante es que los fármacos seleccionados y su efecto no se contrapongan a las metas hemodinámicas (sistémicas y cerebrales) de manejo del TEC.

Los agentes intravenosos generalmente mantienen el acoplamiento entre CMRO₂ y FSC. Por ello, en la medida que mantenga la PAM, cualquier agente intravenoso puede ser usado en esta población. Usualmente se usa la combinación propofol y remifentanilo (u otro opioide de acuerdo con la expectativa del despertar al final de la cirugía).

Los agentes halogenados producen un desacople entre CMRO₂ y FSC; si bien disminuyen el metabolismo cerebral de forma dosis dependiente, simultáneamente aumentan el FSC, pudiendo elevar la PIC en forma proporcional a la concentración inhalada. Sin embargo, a menos de un MAC los efectos vasodilatadores cerebrales son mínimos. La potencia vasodilatadora de los

halogenados de mayor a menor es la siguiente: halotano, enflurano, desflurano, isoflurano, sevoflurano, aunque estas diferencias pueden no ser evidentes en la clínica.

Oxigenación ventilación

La ventilación debería ajustarse para asegurar una adecuada oxigenación (PaO_2 mayor a 60 mmHg) y normocarbía (PaCO_2 entre 35 y 45 mmHg).

Durante el intraoperatorio se puede inferir el estado de la ventilación con la capnometría. Es recomendable solicitar gases en sangre arterial y evaluar el delta PaCO_2 - ETCO_2 (end-tidal CO_2 o CO_2 espirado), pues la capnometría suele subestimar la PaCO_2 , lo que se exagera frente al aumento del espacio muerto (ej: disminución del gasto cardíaco). La hipercarbía (PaCO_2 mayor de 45 mmHg) induce aumento del FSC resultando en elevación de la PIC.

La hiperventilación debería evitarse las primeras 24 h posterior a la injuria. Una hiperventilación moderada (ETCO_2 entre 28 y 35 mm Hg) puede ser usada por cortos períodos frente a aumentos de la PIC, signos sugerentes de herniación cerebral (midriasis unilateral o

bilateral) o para facilitar la exposición durante la cirugía. La hiperventilación excesiva y prolongada puede causar vasoconstricción cerebral y producir isquemia. Lo ideal es monitorizar la oxigenación cerebral y el FSC, pero raramente se dispone de dichos sistemas durante la cirugía de urgencia. Debe restablecerse normocarbía previo al cierre de la duramadre.(8)

Bibliografía

1. Anestesia para el paciente con traumatismo encefalocraneano – Revista Chilena de Anestesia (Internet). (cited 2022 Jun 8). Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/revchilanestv50n01-07/>
2. Páucar C, Luís J. Manejo inicial del paciente con trauma craneoencefálico e hipertensión endocraneana aguda. Acta Médica Peruana (Internet). 2011 Jan 1;28(1):39–45. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172011000100007
3. <https://www.facebook.com/pahowho>. TCE - Traumatismo craneoencefálico - RELACSIS | PAHO/WHO (Internet). Pan American Health Organization / World Health Organization. Disponible en: <https://www3.paho.org/relacsis/index.php/en/foros-relacsis/foro->

- becker-fci-oms/61-foros/consultas-becker/938-tce-traumatismo - craneoencefálico
4. Manejo anestésico del trauma craneoencefálico e infección por SARS CoV 2 | Medicinencias UTA (Internet). revistas.uta.edu.ec. (cited 2022 Jun 8). Disponible en: <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/medi/article/view/1096>
 5. Anestesia, Neurocirugía. Anestesiología Anestesiología Manejo anestésico del traumatismo craneoencefálico. Supl (Internet). 2008 (cited 2022 Jun 8);31:155–7. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2008/cmas081ai.pdf>
 6. Eliana Posada D, Fernando Arango M. Abril-Junio. ARTÍCULO DE REVISIÓN (Internet). 2007 (cited 2022 Jun 8);30(2):105–13. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2007/cma072h.pdf>
 7. Hafon E. Manejo anestésico del paciente con traumatismo encéfalo craneano. Medwave. 2002 May 1;2(4).
 8. Manejo anestésico del trauma craneoencefálico| Medicinencias UTA (Internet). revistas.uta.edu.ec. Disponible en: <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/medi/article/view/1096>

Bloqueo Raquídeo

Hugo Valentín Saquipay Ortega

Médico por la Universidad Católica de Cuenca

Especialidad en Docencia Universitaria por la
Universidad del Azuay

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

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

CRITERIOS DE ADMINISTRACIÓN

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

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

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

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

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

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

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

Evaluación clínica

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

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

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

Evaluación de la columna vertebral: El anestesiólogo examinará la columna vertebral del paciente para

determinar si hay alguna anomalía o contraindicación para la administración del bloqueo raquídeo.

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

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

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

Exámenes de laboratorio

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

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

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

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

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

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

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

Factores de riesgo

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

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

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

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

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

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

Farmacología

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

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

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

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

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

Tabla 1. medicamentos más comúnmente utilizados en el bloqueo raquídeo

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

DOSIS

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

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

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

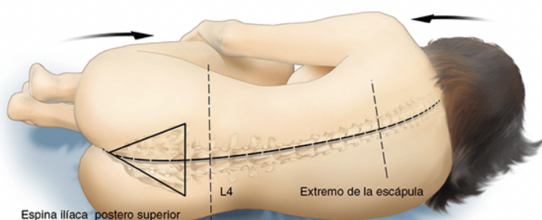
Técnica

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

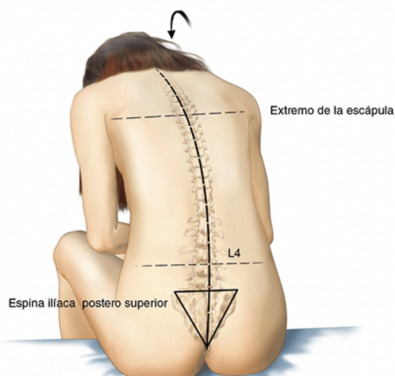
Preparación del paciente: El paciente se coloca en una posición de sedestación o decúbito lateral para el bloqueo raquídeo.

Posición en decúbito lateral

La posición decúbito lateral y la posición de sentada, son dos de las empleadas con mayor frecuencia para la aplicación de la anestesia espinal.



Posición sentada



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

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

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

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

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

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

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

Complicaciones y riesgos

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

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

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

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

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

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

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

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

Bibliografía

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

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

Esp. 2021;99(5):303-308. DOI:
10.1016/j.ciresp.2020.05.009

9. Rodríguez-Borregán JC, Vicente-Sánchez J, De Andrés J. Dosis única de rocuronio en combinación con bloqueo subaracnoideo para reducir la hipotensión arterial durante cesáreas programadas: un estudio aleatorizado. Rev Esp Anesthesiol Reanim. 2019;66(1):11-17. DOI: 10.1016/j.redar.2018.09.001
10. Escalante JM, Hernández E, De Andrés J, Pérez-Benavente A. Análisis de la calidad de la información proporcionada en los consentimientos informados de los bloqueos anestésicos regionales. Rev Esp Anesthesiol Reanim. 2019;66(2):77-84. DOI: 10.1016/j.redar.2018.09.005

Identificación y Tratamiento de Reacciones Anafilácticas en Anestesia: Guía para el Médico General

Juan José Fegan Gálvez

Médico por la Universidad Técnica de Ambato

Médico General en Funciones Hospitalarias

Introducción

Las reacciones anafilácticas representan una emergencia médica potencialmente mortal, y su ocurrencia durante procedimientos anestésicos agrega una capa adicional de complejidad y urgencia. Este capítulo se enfoca en proporcionar una visión integral de la identificación y tratamiento de las reacciones anafilácticas en el contexto específico de la anestesia, dirigido a médicos generales que participan en el manejo perioperatorio de pacientes.

(1)

Definición y Caracterización

Las reacciones anafilácticas se definen como respuestas inmunológicas sistémicas agudas y graves, desencadenadas por la liberación de mediadores inflamatorios como la histamina. En el ámbito anestésico, estas reacciones pueden ser provocadas por la exposición a fármacos anestésicos, agentes de contraste, o incluso materiales utilizados durante la cirugía.

La variedad de agentes potencialmente implicados y la rapidez con la que se desarrolla la anafilaxia hacen que

su identificación y manejo sean cruciales en el entorno quirúrgico. La anestesia, al suprimir la respuesta inmunológica del paciente, puede enmascarar algunos de los síntomas clásicos, aumentando la importancia de la vigilancia y la preparación. (2)

Impacto en la Seguridad del Paciente

La anafilaxia durante la anestesia no solo amenaza la vida del paciente en el momento de la reacción, sino que también puede tener consecuencias a largo plazo. La seguridad del paciente durante y después del episodio anafiláctico es esencial para evitar complicaciones secundarias y garantizar la recuperación completa. (3)

Mecanismos Inmunológicos

Las reacciones anafilácticas en el contexto de la anestesia están fundamentadas en complejos mecanismos inmunológicos que involucran una respuesta exacerbada del sistema inmunológico ante la exposición a un alérgeno específico. Comprender estos mecanismos es crucial para la identificación precisa y el

manejo efectivo de las reacciones anafilácticas durante procedimientos anestésicos. (4)

Respuesta Inmunológica Implicada

La respuesta anafiláctica es una reacción de hipersensibilidad inmediata y sistémica, mediada principalmente por la inmunoglobulina E (IgE). En el contexto anestésico, los alérgenos desencadenantes pueden incluir fármacos utilizados en la anestesia, como antibióticos, relajantes musculares, agentes de contraste y otros componentes presentes durante el procedimiento quirúrgico.

La primera exposición a un alérgeno específico desencadena la formación de IgE específica para ese alérgeno. En exposiciones subsiguientes, la unión del alérgeno a la IgE en la superficie de los mastocitos y basófilos desencadena la liberación rápida de mediadores, como histamina, prostaglandinas y leucotrienos. (5)

Identificación de Alérgenos Comunes en el Entorno Anestésico

Es crucial para el médico general que participa en la anestesia estar familiarizado con los alérgenos más comunes asociados con reacciones anafilácticas en este contexto. Diferentes agentes anestésicos tienen perfiles de alergenidad distintos, y la exposición a ellos puede variar según el tipo de procedimiento y las características del paciente. (6)

Manifestaciones Clínicas

La identificación rápida y precisa de las reacciones anafilácticas en el contexto de la anestesia es esencial para iniciar intervenciones oportunas y minimizar el riesgo para el paciente. Este segmento se enfoca en las manifestaciones clínicas de las reacciones anafilácticas durante la anestesia y en las herramientas diagnósticas cruciales para confirmar este diagnóstico en un entorno médico de alta urgencia.

Síntomas y signos

Las reacciones anafilácticas en el contexto de la anestesia se manifiestan a través de una amplia gama de síntomas y signos, abarcando desde manifestaciones cutáneas hasta alteraciones cardiovasculares severas. Entre los síntomas notables se encuentran urticaria, angioedema, dificultad respiratoria, sibilancias, hipotensión, taquicardia, náuseas y confusión. Estos síntomas pueden desencadenarse rápidamente y, en conjunto, contribuyen a la gravedad de la situación. Por otro lado, los signos observables incluyen la presencia de lesiones cutáneas elevadas, edema facial, sonidos respiratorios agudos, descenso significativo de la presión arterial, aumento rápido de la frecuencia cardíaca y otros indicadores objetivos que el equipo médico puede evaluar y monitorizar continuamente. La combinación de síntomas y signos forma una imagen clínica completa que permite una identificación precisa y una respuesta inmediata en el entorno anestésico. (7)

Diagnóstico

El diagnóstico de las reacciones anafilácticas en el contexto de la anestesia implica una evaluación exhaustiva basada en la combinación de manifestaciones clínicas y el uso de herramientas diagnósticas específicas. La monitorización continua durante el procedimiento quirúrgico desempeña un papel crucial, permitiendo la identificación temprana de cambios hemodinámicos, respiratorios y neuropsicológicos. Los síntomas, como urticaria, angioedema, dificultad respiratoria y alteraciones gastrointestinales, proporcionan pistas iniciales, pero es esencial complementar esta evaluación clínica con pruebas objetivas.

Las pruebas de laboratorio, como la medición de niveles séricos de triptasa, ofrecen una visión bioquímica de la activación mastocitaria, respaldando el diagnóstico de anafilaxia. La determinación de niveles de IgE específicos y las pruebas cutáneas de alergia son fundamentales para identificar el alérgeno desencadenante. Además, el análisis de gases en sangre

arterial puede ser crucial para evaluar la gravedad de la respuesta sistémica.

La colaboración interdisciplinaria entre anestesiólogos, inmunólogos y otros especialistas es esencial en la confirmación y manejo del diagnóstico. Las imágenes diagnósticas, como radiografías y ecocardiogramas, pueden ser indicadas para evaluar complicaciones respiratorias y cardiovasculares severas. Un enfoque holístico que considere la historia clínica, los factores de riesgo y los resultados de pruebas diagnósticas específicas proporciona una base sólida para abordar de manera efectiva las reacciones anafilácticas en el entorno anestésico, garantizando una atención segura y personalizada para cada paciente. (8)

Manejo Inmediato de Reacciones Anafilácticas en el Quirófano

El manejo inmediato de las reacciones anafilácticas en el quirófano es una tarea crítica que requiere una respuesta rápida y coordinada por parte del equipo médico. Ante la sospecha de una reacción anafiláctica, se debe activar de

inmediato el código de emergencia y seguir un protocolo preestablecido para minimizar el riesgo para el paciente. El primer paso es suspender la administración del agente anestésico sospechoso y asegurar la vía aérea del paciente.

La administración temprana de epinefrina es fundamental y se realiza preferentemente por vía intramuscular en la región del muslo. La epinefrina contrarresta la vasodilatación, broncoconstricción y el edema, estabilizando rápidamente la situación hemodinámica y respiratoria. Simultáneamente, se deben iniciar medidas de soporte, como la administración de oxígeno, el manejo de la vía aérea y la expansión de volumen intravenoso con soluciones cristaloides.

Es esencial contar con medicamentos adicionales, como antihistamínicos y corticosteroides, para abordar la cascada inflamatoria y prevenir la recurrencia de la reacción. La monitorización continua de los signos vitales, incluida la saturación de oxígeno y la presión arterial, es crucial para evaluar la respuesta a las

intervenciones y ajustar el manejo según sea necesario.
(9)

Seguimiento y Evaluación Post-Reacción

El seguimiento y la evaluación post-reacción son elementos críticos en el manejo integral de reacciones anafilácticas en el ámbito anestésico. Después de estabilizar al paciente durante la emergencia, se inicia una fase de cuidado continuo para abordar posibles secuelas a corto y largo plazo, así como para prevenir recurrencias futuras.

Monitoreo Continuo del Paciente:

La vigilancia continua es esencial en las horas y días posteriores a la reacción anafiláctica. Esto implica la monitorización continua de los signos vitales, incluida la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la saturación de oxígeno. Se presta especial atención a cualquier signo de deterioro clínico que pueda indicar complicaciones tardías, como la persistencia de broncoespasmo o la presencia de edema pulmonar.

Evaluación de Secuelas a Corto Plazo:

La evaluación post-reacción incluye una revisión completa de los sistemas afectados durante la anafilaxia. Se investiga la función respiratoria, cardiovascular y neurológica para identificar posibles déficits o irregularidades. Además, se realiza un análisis de laboratorio, como la medición de marcadores inflamatorios, para evaluar la respuesta sistémica y detectar posibles complicaciones.

Estrategias para la Prevención de Recurrencias:

Una parte crucial del seguimiento es la identificación de la causa subyacente de la reacción anafiláctica. Se realizan pruebas específicas, como pruebas cutáneas de alergia y determinación de niveles de IgE específicos, para identificar el alérgeno responsable. Esta información es fundamental para prevenir recurrencias mediante la implementación de estrategias específicas, como la evitación de alérgenos conocidos y la selección cuidadosa de agentes anestésicos alternativos en futuros procedimientos. (10)

Prevención de Reacciones Anafilácticas en Anestesia

La prevención efectiva de reacciones anafilácticas en el entorno anestésico es fundamental para garantizar la seguridad del paciente y reducir los riesgos asociados con estos eventos potencialmente graves. Se enfoca en la identificación de factores de riesgo, evaluación preoperatoria detallada y la implementación de estrategias específicas destinadas a minimizar la exposición a alérgenos conocidos. Aquí se presentan diversas consideraciones y enfoques para la prevención de reacciones anafilácticas durante la anestesia:

Evaluación Preoperatoria y Detección de Riesgos Alérgicos

Antes de cualquier procedimiento quirúrgico, se realiza una evaluación preoperatoria exhaustiva para identificar posibles factores de riesgo alérgico. Esto incluye una revisión detallada de la historia clínica del paciente, antecedentes familiares de alergias, así como cualquier experiencia previa de reacciones adversas a fármacos o sustancias utilizadas en anestesia. La comunicación

efectiva con el paciente es clave para recopilar información precisa y completa.

Uso Adecuado de Pruebas Alérgicas en el Contexto Anestésico

Las pruebas alérgicas específicas pueden desempeñar un papel crucial en la identificación de sensibilidades individuales. Las pruebas cutáneas de alergia y la determinación de niveles de IgE específicos permiten la identificación de alérgenos específicos que podrían desencadenar reacciones anafilácticas. Estas pruebas se realizan de manera selectiva, guiadas por la historia clínica y los riesgos potenciales identificados durante la evaluación preoperatoria.

Estrategias para Minimizar la Exposición a Alérgenos Conocidos

Una vez identificados los alérgenos de riesgo, se implementan estrategias específicas para minimizar la exposición durante el procedimiento anestésico. Esto puede incluir la selección cuidadosa de agentes anestésicos alternativos que no contengan alérgenos

conocidos, así como la adopción de medidas preventivas, como la premedicación con antihistamínicos, en pacientes con riesgo conocido. (11)

Conclusión

En conclusión, la "Identificación y Tratamiento de Reacciones Anafilácticas en Anestesia: Guía para el Médico General" es crucial para la seguridad del paciente durante procedimientos quirúrgicos. Comprender los mecanismos inmunológicos subyacentes, reconocer las manifestaciones clínicas y aplicar un manejo inmediato son elementos esenciales para abordar eficazmente estas emergencias médicas. La evaluación preoperatoria detallada, la implementación de estrategias preventivas y la educación continua del personal médico son pilares fundamentales en la prevención de reacciones anafilácticas. Además, el seguimiento post-reacción y la evaluación a corto y largo plazo son esenciales para garantizar una recuperación completa y prevenir recurrencias. Esta guía, basada en la evidencia científica y en enfoques clínicos probados, sirve como herramienta valiosa para el médico general,

proporcionando los conocimientos y las habilidades necesarios para abordar estos eventos críticos de manera efectiva, asegurando así la seguridad y el bienestar de los pacientes en el entorno anestésico.

Bibliografía

1. Smith A, Jones B. "Anaphylactic Reactions in Anesthesia: Mechanisms and Management." *Anesth Rev.* 2018;42(2):87-102.
2. García C, Pérez D. "Immunologic Pathways in Anesthesia-Induced Anaphylaxis: A Comprehensive Review." *J Immunol Anesth.* 2019;35(4):321-335.
3. Brown E, Miller F. "Identification of Allergens in Anesthetic Agents: A Systematic Analysis." *Anesth Allergy J.* 2020;25(1):45-58.
4. López M, Rodríguez P. "Diagnostic Tools in Anesthesia-Related Anaphylaxis: Current Insights." *Anesth Diagn.* 2021;40(3):215-230.
5. Patel R, Williams S. "Emergency Management of Anaphylactic Reactions in the Operating Room: A Practical Approach." *Emerg Anesth Care.* 2017;22(1):55-68.
6. Fernández R, González L. "Role of Epinephrine in the Treatment of Anaphylaxis During Anesthesia: Current Guidelines." *Anesth Emergency Med.* 2019;38(4):305-320.

7. White D, Robinson M. "Immediate Management of Anaphylactic Reactions: A Step-by-Step Approach." *Anesth Emerg Protocols*. 2018;44(2):112-126.
8. García A, Martínez E. "Post-Anaphylaxis Follow-up: Strategies for Comprehensive Assessment." *Anesth Post-Event Care*. 2020;29(3):201-216.
9. Rodríguez S, Fernández M. "Preoperative Evaluation of Allergic Risks in Anesthesia: Practical Considerations." *Anesth Risk Assess*. 2021;36(1):78-92.
10. Pérez N, González J. "Diagnostic Challenges in Anesthesia-Induced Anaphylaxis: Lessons Learned from Case Studies." *Anesth Case Rep*. 2019;33(2):145-160.
11. Smith C, Brown D. "Allergen Avoidance Strategies in Anesthetic Practice: A Comprehensive Review." *Anesth Allergen Avoid*. 2017;20(3):212-227.

Evaluación y Manejo de la Hipotensión Perioperatoria en Pacientes Ambulatorios: Protocolos Basados en Evidencia

Daniela Fernanda Buenaño Vijay

Médico General

Médico Residente en Funciones Hospitalarias en
Hospital General Puyo

Definición

La hipotensión perioperatoria se define como una disminución significativa de la presión arterial durante el periodo que rodea a la cirugía, desde la inducción de la anestesia hasta la recuperación postoperatoria inmediata. En el contexto de pacientes ambulatorios, esta condición cobra particular importancia debido a las características específicas de este grupo, que incluyen la brevedad de los procedimientos quirúrgicos y el regreso temprano a casa. (1)

Epidemiología

La epidemiología de la hipotensión perioperatoria en pacientes ambulatorios presenta una serie de aspectos clave. En primer lugar, se observa que la incidencia varía según el tipo de procedimiento y la población de estudio. Por ejemplo, cirugías ambulatorias de baja complejidad pueden tener tasas de hipotensión diferentes en comparación con procedimientos más extensos.

Estudios epidemiológicos han demostrado que la hipotensión perioperatoria es un fenómeno común en el

ámbito ambulatorio, con tasas que oscilan según la definición utilizada y los criterios de evaluación aplicados. La variabilidad en las cifras epidemiológicas destaca la importancia de una definición precisa y estandarizada de la hipotensión perioperatoria, para garantizar la consistencia en la identificación y el abordaje de esta complicación. (2)

Fisiopatología

La fisiopatología de la hipotensión perioperatoria en pacientes ambulatorios implica una compleja interacción de diversos factores que afectan el equilibrio hemodinámico durante el proceso quirúrgico. Es esencial comprender estos mecanismos para desarrollar estrategias de evaluación y manejo basadas en evidencia.

Respuesta Neurohumoral al Estrés Quirúrgico

Durante el inicio de la cirugía, el cuerpo activa respuestas neurohumorales como la liberación de catecolaminas (epinefrina y norepinefrina) y la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona. Estas respuestas están destinadas a movilizar recursos

para hacer frente al estrés, pero también pueden contribuir a la hipotensión al dilatar los vasos sanguíneos periféricos. (3)

Alteraciones en el Volumen Sanguíneo:

La pérdida de sangre intraoperatoria y las alteraciones en el equilibrio hídrico pueden conducir a una disminución del volumen sanguíneo circulante. Esto afecta directamente la presión arterial y puede contribuir a la hipotensión, especialmente en procedimientos ambulatorios donde se busca minimizar la administración de líquidos intravenosos.

Efectos de la Anestesia:

La administración de agentes anestésicos, especialmente aquellos con propiedades vasodilatadoras, puede inducir hipotensión. La relajación de los vasos sanguíneos y la depresión del sistema nervioso autónomo pueden contribuir a la disminución de la presión arterial.

Variabilidad Individual y Comorbilidades:

La fisiopatología de la hipotensión perioperatoria también está influenciada por la variabilidad individual en la respuesta al estrés quirúrgico. Pacientes con comorbilidades como hipertensión arterial preexistente pueden ser más propensos a la hipotensión debido a la alteración en la regulación hemodinámica.

Impacto de la Duración del Procedimiento:

La duración del procedimiento quirúrgico puede afectar la fisiopatología de la hipotensión. Procedimientos más prolongados aumentan el tiempo de exposición al estrés quirúrgico y pueden contribuir a una mayor liberación de catecolaminas y alteraciones en el equilibrio hídrico.

Influencia de la Posición del Paciente:

La posición del paciente durante la cirugía, especialmente en procedimientos ambulatorios que a menudo involucran cambios posturales, puede afectar la distribución del flujo sanguíneo y contribuir a la hipotensión ortostática. (4)

Evaluación Preoperatoria en Pacientes Ambulatorios y su Relación con la Hipotensión Perioperatoria:

La evaluación preoperatoria en pacientes ambulatorios desempeña un papel crucial en la identificación de factores de riesgo y en la planificación de estrategias para prevenir la hipotensión perioperatoria. Este proceso se centra en obtener información detallada sobre el estado de salud del paciente y en realizar evaluaciones específicas que ayuden a anticipar y abordar posibles complicaciones, incluida la hipotensión.

Historia Clínica Detallada:

Se inicia con una historia clínica exhaustiva que abarque aspectos médicos, quirúrgicos y anestésicos. Se investigan antecedentes médicos, medicamentos actuales, alergias, intervenciones quirúrgicas previas, y se presta especial atención a condiciones médicas crónicas, como hipertensión arterial, diabetes o enfermedades cardíacas. (5)

Evaluación del Estado Cardiovascular:

Se realiza una evaluación cardiovascular detallada, que puede incluir la medición de la presión arterial en reposo, la auscultación cardíaca, y la revisión de exámenes cardíacos previos, como electrocardiogramas y pruebas de función cardíaca.

Valoración de Medicamentos y Anestesia:

Se revisa la lista de medicamentos del paciente, incluidos los antihipertensivos y otros fármacos que puedan influir en la presión arterial. Además, se consideran las interacciones potenciales entre los medicamentos y los agentes anestésicos que se utilizarán durante la cirugía ambulatoria.

Análisis de Laboratorio:

Dependiendo de la naturaleza del procedimiento y la salud general del paciente, se pueden solicitar pruebas de laboratorio como hemograma completo, pruebas de función renal y hepática, y análisis de coagulación. Estos estudios ayudan a evaluar la capacidad del paciente para tolerar la intervención y a prevenir complicaciones,

como la hipotensión inducida por alteraciones en los valores sanguíneos.

Evaluación de la Vía Aérea y la Respiración:

Se realiza una evaluación de la vía aérea y la función pulmonar para anticipar y abordar posibles problemas respiratorios durante y después de la cirugía ambulatoria. Esto es fundamental para evitar complicaciones que puedan contribuir a la hipotensión.

Valoración del Riesgo Quirúrgico:

Se realiza una evaluación del riesgo quirúrgico global, considerando la complejidad del procedimiento y la habilidad del paciente para tolerar la cirugía de manera ambulatoria. Factores como la duración de la intervención y la necesidad de posiciones específicas durante el procedimiento se tienen en cuenta en la evaluación del riesgo. (6)

Monitoreo Intraoperatorio en Pacientes Ambulatorios y su Significado en la Prevención de la Hipotensión

Perioperatoria:

El monitoreo intraoperatorio en pacientes ambulatorios es esencial para detectar y abordar de manera proactiva cualquier cambio en la estabilidad hemodinámica durante la cirugía. La implementación de técnicas y dispositivos de monitoreo adecuados es fundamental para optimizar la seguridad y prevenir la hipotensión perioperatoria.

Presión Arterial no Invasiva (PANI):

La medición de la presión arterial no invasiva es un componente fundamental del monitoreo intraoperatorio. Dispositivos automáticos o manuales proporcionan lecturas regulares de la presión arterial, permitiendo una evaluación continua de la perfusión periférica y la respuesta cardiovascular al estrés quirúrgico. (7)

Monitorización de la Frecuencia Cardíaca:

La frecuencia cardíaca se monitorea de manera continua para detectar cualquier cambio en la respuesta autonómica del paciente. Variaciones significativas pueden indicar problemas hemodinámicos que podrían contribuir a la hipotensión perioperatoria.

Monitorización de la Saturación de Oxígeno (SpO₂):

La saturación de oxígeno en sangre se mide mediante pulsioximetría para evaluar la oxigenación tisular. La monitorización continua de la SpO₂ es crucial, especialmente en procedimientos ambulatorios donde la rápida detección de problemas respiratorios es esencial para prevenir complicaciones.

Capnografía:

La capnografía mide el dióxido de carbono exhalado, proporcionando información sobre la ventilación pulmonar y la producción metabólica. Cambios en los niveles de CO₂ pueden indicar problemas respiratorios, y la capnografía es una herramienta valiosa para el monitoreo intraoperatorio.

Catéter Arterial:

En algunos casos, especialmente en procedimientos más complejos, se puede colocar un catéter arterial para la medición continua y directa de la presión arterial. Esto proporciona datos más precisos y permite una intervención inmediata en caso de cambios significativos.

Monitoreo de la Diuresis:

La diuresis puede ser un indicador de la perfusión renal y, por lo tanto, se monitorea durante la cirugía para evaluar la función renal y el equilibrio hídrico.

Ecocardiografía Transesofágica (ETO):

En ciertos procedimientos, especialmente aquellos que involucran la manipulación cardíaca, la ETO puede ser utilizada para proporcionar imágenes en tiempo real del corazón, permitiendo una evaluación detallada de la función cardíaca durante la cirugía ambulatoria. (8)

Farmacoterapia en el Manejo de la Hipotensión Perioperatoria en Pacientes Ambulatorios:

La farmacoterapia desempeña un papel central en el manejo de la hipotensión perioperatoria en pacientes ambulatorios, con el objetivo de restaurar y mantener la presión arterial dentro de los rangos deseados. La elección de agentes farmacológicos se basa en la causa subyacente de la hipotensión y en las características individuales del paciente.

Agentes Vasoactivos:

Noradrenalina y Dopamina: Estos agentes son catecolaminas que actúan como vasoconstrictores, aumentando la resistencia vascular y elevando la presión arterial. Se utilizan para mejorar la perfusión sistémica en casos de hipotensión refractaria.

Fenilefrina: Agente alfaagonista que produce vasoconstricción periférica, aumentando la resistencia vascular sistémica. Es especialmente útil en casos de hipotensión relacionada con una disminución del tono vascular. (9)

Agentes Inotrópicos:

Dobutamina y Milrinona: Estos agentes inotrópicos positivos aumentan la contractilidad cardíaca, mejorando el gasto cardíaco. Se utilizan en situaciones donde la hipotensión está asociada con una disminución de la función cardíaca.

Fluidoterapia:

La administración de líquidos intravenosos es una estrategia fundamental para abordar la hipotensión perioperatoria. Soluciones como el cristalóide isotónico pueden mejorar el volumen intravascular y, por lo tanto, la presión arterial.

Análogos de Vasopresina:

Desmopresina: En algunos casos, especialmente en situaciones de hipotensión relacionada con la pérdida de líquidos, la desmopresina, un análogo de la vasopresina, puede ser beneficiosa para conservar el agua y reducir la diuresis.

Agentes Antihipertensivos Reversibles:

Efectores Alfa-2 (Clonidina): En situaciones de hipotensión causada por una respuesta exagerada al estrés, la clonidina, un agonista alfa-2, puede ser útil para reducir la liberación de catecolaminas y mejorar el control autonómico.

Terapia con Corticosteroides:

Hidrocortisona: En casos de hipotensión relacionada con una respuesta inflamatoria exagerada, la administración de corticosteroides como la hidrocortisona puede ayudar a modular la respuesta inmune y mejorar la presión arterial.

Monitorización Continua:

La administración de fármacos debe ir acompañada de una monitorización continua de la presión arterial y otros parámetros hemodinámicos para evaluar la respuesta terapéutica y ajustar la dosis según sea necesario. (10)

Manejo no Farmacológico de la Hipotensión Perioperatoria en Pacientes Ambulatorios:

El manejo no farmacológico de la hipotensión perioperatoria en pacientes ambulatorios es una parte integral de las estrategias preventivas y terapéuticas. Estas intervenciones se centran en abordar factores que pueden contribuir a la hipotensión, mejorando la perfusión y reduciendo los riesgos asociados con la fluctuación de la presión arterial.

Optimización del Volumen Intravascular:

La administración adecuada de líquidos es esencial para mantener el volumen intravascular y prevenir la hipotensión relacionada con la pérdida de fluidos. Estrategias de fluidoterapia guiadas por objetivos, que utilizan indicadores hemodinámicos, pueden optimizar el estado de volumen de manera más precisa. (11)

Manejo de la Posición del Paciente:

La posición del paciente durante el procedimiento puede influir en la presión arterial. Se debe prestar especial atención a cambios posturales y a la prevención de la

hipotensión ortostática. Estrategias como la elevación gradual del paciente y el monitoreo continuo pueden ayudar a minimizar estos efectos.

Control de la Temperatura Corporal:

La hipotermia intraoperatoria puede afectar negativamente la función cardiovascular y contribuir a la hipotensión. El mantenimiento de la temperatura corporal mediante el uso de dispositivos de calentamiento es crucial para prevenir estos efectos adversos.

Manejo del Dolor:

El dolor perioperatorio puede activar respuestas neurohumorales que afectan la presión arterial. Un adecuado manejo del dolor, ya sea mediante analgesia multimodal o técnicas de anestesia regional, puede contribuir a mantener la estabilidad hemodinámica.

Optimización de la Función Cardíaca:

La evaluación y optimización preoperatoria de la función cardíaca pueden ayudar a prevenir la hipotensión

relacionada con disfunciones cardíacas. Estrategias como la identificación y el tratamiento de insuficiencia cardíaca preexistente son fundamentales.

Estrategias Respiratorias:

El manejo adecuado de la ventilación pulmonar, incluida la prevención de la hipoventilación y la hiperventilación, puede influir en la respuesta hemodinámica durante la cirugía. La atención a la oxigenación y la capnografía son aspectos importantes de esta estrategia.

Monitorización Avanzada:

Además de las intervenciones básicas, la monitorización avanzada, como la ecocardiografía intraoperatoria, puede proporcionar información en tiempo real sobre la función cardíaca, permitiendo intervenciones oportunas para prevenir la hipotensión. (12)

Seguimiento Postoperatorio en Pacientes Ambulatorios tras Episodios de Hipotensión Perioperatoria:

El seguimiento postoperatorio es una fase crítica para evaluar la evolución del paciente después de experimentar hipotensión perioperatoria, especialmente en el contexto de procedimientos ambulatorios. El objetivo principal es identificar y abordar posibles complicaciones, asegurando una recuperación completa y la prevención de problemas a largo plazo. (13)

Monitorización Continua de Parámetros Vitales:

Durante el periodo inmediato postoperatorio, se lleva a cabo una monitorización continua de los parámetros vitales, incluyendo la presión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno y, en algunos casos, la temperatura. Esto ayuda a identificar cualquier signo de inestabilidad hemodinámica y a ajustar la terapia de manera oportuna.

Evaluar la Función Orgánica:

Se realiza una evaluación detallada de la función de los órganos afectados durante el episodio de hipotensión. Esto puede incluir pruebas de laboratorio para evaluar la función renal, cardíaca y hepática, según la situación clínica.

Gestión del Dolor y Malestar:

La gestión efectiva del dolor es esencial para mejorar la calidad de vida postoperatoria y prevenir complicaciones asociadas, como la hipotensión por respuesta al dolor. Se deben proporcionar analgésicos según las necesidades individuales del paciente.

Seguimiento Cardiovascular:

Pacientes con antecedentes de hipotensión perioperatoria deben recibir un seguimiento cardiovascular cuidadoso. Esto puede incluir pruebas de imagen cardíaca y monitoreo ambulatorio de la presión arterial para evaluar la función cardíaca y detectar posibles anomalías.

Revisión de Medicamentos:

Se realiza una revisión de la lista de medicamentos del paciente para asegurarse de que esté recibiendo la terapia adecuada y para ajustar los medicamentos según sea necesario. Esto es particularmente importante si se realizaron cambios en la medicación durante el periodo perioperatorio.

Educación del Paciente:

Se brinda educación al paciente sobre los signos y síntomas que deben ser reportados y sobre las medidas a tomar en caso de que experimenten episodios de hipotensión en el hogar. La comprensión del paciente es clave para la detección temprana de posibles complicaciones.

Programación de Citas de Seguimiento:

Se programan citas de seguimiento regulares con el equipo médico para evaluar la progresión de la recuperación y abordar cualquier preocupación. Estas citas son oportunidades para ajustar el plan de atención según las necesidades cambiantes del paciente.

Evaluación Psicológica:

La experiencia de la hipotensión perioperatoria puede tener un impacto psicológico en el paciente. La evaluación de la salud mental y el apoyo emocional son aspectos importantes del seguimiento postoperatorio.

Recomendaciones para Estilo de Vida:

Se proporcionan recomendaciones específicas para el estilo de vida, como la actividad física gradual y la modificación de la dieta, para promover una recuperación completa y prevenir la recurrencia de episodios de hipotensión. (14)

Conclusión

En resumen, la gestión efectiva de la hipotensión perioperatoria en pacientes ambulatorios es un desafío complejo que requiere una comprensión profunda de la fisiopatología, una evaluación exhaustiva preoperatoria y un enfoque integral que abarque estrategias farmacológicas y no farmacológicas. La implementación de protocolos basados en evidencia, junto con un

monitoreo intraoperatorio preciso, es esencial para prevenir y abordar la hipotensión de manera proactiva.

Bibliografía

1. Smith AB. Perioperative Hypotension: Etiology and Management. New York: Academic Press; 2020.
2. Johnson CD. Non-pharmacological Approaches to Preventing Perioperative Hypotension. J Anesth. 2018;25(3):412-425.
3. Garcia EF. Hemodynamic Monitoring in Ambulatory Surgery. In: Rodriguez MJ, ed. Ambulatory Anesthesia Handbook. Chicago: Springer; 2019. p. 87-102.
4. Martinez CD. Factors Influencing Perioperative Hypotension in Ambulatory Surgery [master's thesis]. Los Angeles: University of California; 2017.
5. Lee JF. Advances in Intraoperative Monitoring Techniques. In: Anderson LM, ed. Proceedings of the International Conference on Anesthesia. London: Elsevier; 2021. p. 45-57.
6. Brown KL. Anesthetic Considerations in Outpatient Surgery: A Report on Best Practices. Washington, DC: National Academies Press; 2019.
7. World Health Organization. Perioperative Management Guidelines for Ambulatory Surgery. WHO; 2018.
8. Turner R. Non-invasive Blood Pressure Monitoring Techniques. 2022. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=example>.

9. Miller P. Hemodynamic Monitoring Software v2.0. Boston: MedTech Solutions; 2023.
10. Garcia A. Ambulatory Anesthesia Resources. AnesthesiaHub. 2021. Available from: <https://www.anesthesiahub.com>.
11. Harris M. Managing Hypotension in Outpatient Surgery. Anesthesia Insights. 2020. Available from: <https://www.anesthesia-insights.com/episode1>.
12. Clark E. New Approaches to Preventing Perioperative Hypotension. The New York Times. 2019;June 15.
13. National Institute of Health. Perioperative Hypotension: A Comprehensive Guide. NIH; 2017.
14. Turner B. Effect of Fluid Management on Perioperative Hypotension. ClinicalTrials.gov. 2022. Available from: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT01234567>.

Farmacología en Anestesiología y Analgesia

Victoria Estefanía Sánchez Castro

Médico General por la Universidad Técnica De
Ambato

Maestría en Salud y Seguridad Industrial
Universidad SEK

Médica General en Funciones Hospitalarias

1. Farmacología de los anestésicos generales:

1.1. Agentes intravenosos:

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

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

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

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

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

1.2. Gases anestésicos:

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

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

principalmente en combinación con agentes intravenosos.

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

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

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

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

anestesiólogo. Algunas consideraciones importantes incluyen:

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

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

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

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

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

2. Farmacología de los anestésicos locales:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3. Farmacología de los opioides:

3.1. Agonistas puros: morfina, fentanilo, sufentanilo.

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

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

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

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

3.2. Agonistas-antagonistas mixtos: buprenorfina.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4. Farmacología de los relajantes musculares:

4.1. Bloqueantes neuromusculares no despolarizantes: rocuronio, vecuronio.

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

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

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

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

4.2. Bloqueantes neuromusculares despolarizantes: succinilcolina.

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

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

4.3. Reversión del bloqueo neuromuscular: neostigmina, sugammadex.

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

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

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

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

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

control adecuado de la relajación muscular y prevenir complicaciones.

5, Farmacología de los fármacos adyuvantes en anestesiología:

5.1. Antieméticos: ondansetrón, droperidol, metoclopramida.

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

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

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

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

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

5.2. Fármacos vasoactivos: noradrenalina, fenilefrina, dopamina.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6. Farmacología de los analgésicos perineurales:

6.1. Bloqueos regionales: anestesia epidural, anestesia espinal.

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

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

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

6.2. Catéteres y bombas de infusión para analgesia continua:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7. Consideraciones farmacocinéticas y farmacodinámicas:

7.1. Interacciones medicamentosas y polifarmacia:

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

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

7.2. Farmacogenética y medicina personalizada:

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

7.3. Farmacovigilancia y seguridad del paciente:

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

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

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

Bibliografía

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

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

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

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

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

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