

# Principios de Anestesiología Tomo 6



## **Autores:**

Jines Dávila Silvana Estefanía  
Deysi Cristina Páez Calvopiña  
Natasha Carolina Magallanes Vera  
Germán David Puetate Yandún  
Lenin Alexander Quel Mejía

**Principios de Anestesiología Tomo 6**

**Principios de Anestesiología Tomo 6**

Silvana Estefanía Jines Dávila

Deysi Cristina Páez Calvopiña

Natasha Carolina Magallanes Vera

Germán David Puetate Yandún

Lenin Alexander Quel Mejia

**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: 978-9942-627-75-9

DOI: <http://doi.org/10.56470/978-9942-627-75-9>

Una producción © Cuevas Editores SAS

Junio 2023

Av. República del Salvador, Edificio TerraSol 7-2

Quito, Ecuador

[www.cuevaseditores.com](http://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:**

<b>Índice:</b>	<b>4</b>
<b>Prólogo</b>	<b>5</b>
<b>Anestesia para el Paciente con Traumatismo Encéfalo craneano</b>	<b>6</b>
Silvana Estefanía Jines Dávila	6
<b>Farmacología en Anestesiología y Analgesia</b>	<b>20</b>
Deysi Cristina Páez Calvopiña	20
<b>Introducción de Secuencia Rápida en Intubación Orotraqueal</b>	<b>53</b>
Natasha Carolina Magallanes Vera	53
<b>Valoración Preoperatoria del Paciente Quirúrgico Urgente</b>	<b>75</b>
Germán David Puetate Yandún	75
<b>Técnicas Anestésicas Regionales</b>	<b>98</b>
Lenin Alexander Quel Mejía	98

## **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.

# **Anestesia para el Paciente con Traumatismo Encéfalo craneano**

*Silvana Estefanía Jines Dávila*

Médico por la Universidad Central del Ecuador  
Médico General en Funciones Hospitalarias en el  
Hospital Básico Asdrúbal de la Torre

## **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 normocarbía.

### **Definición**

El traumatismo encéfalocraneano (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 (PaO<sub>2</sub> < 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 meníngea 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 cm<sup>3</sup> 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 venoso 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 CMRO<sub>2</sub>, prevenir la injuria, mantener o afectar mínimamente la autorregulación cerebral y la sensibilidad al CO<sub>2</sub>.

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 CMRO<sub>2</sub> 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 CMRO<sub>2</sub> 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 ( $\text{PaO}_2$  mayor a 60 mmHg) y normocarbía ( $\text{PaCO}_2$  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  $\text{PaCO}_2$  - $\text{ETCO}_2$  (end-tidal  $\text{CO}_2$  o  $\text{CO}_2$  espirado), pues la capnometría suele subestimar la  $\text{PaCO}_2$ , lo que se exagera frente al aumento del espacio muerto (ej: disminución del gasto cardíaco). La hipercarbía ( $\text{PaCO}_2$  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 ( $\text{ETCO}_2$  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](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172011000100007)
3. <https://www.facebook.com/pahowho>. TCE - Traumatismo craneoencefálico - RELAC SIS | 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 | Medicencias 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| Medicencias UTA (Internet). revistas.uta.edu.ec. Disponible en: <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/medi/article/view/1096>

# **Farmacología en Anestesiología y Analgesia**

*Deysi Cristina Páez Calvopiña*

Médico General por la Escuela Superior Politécnica  
de Chimborazo

Master en Seguridad y Salud Ocupacional,  
Universidad Internacional SEK (en curso)

Hilong Oil Services & Engineering Ecuador

## **1. Farmacología de los anestésicos generales:**

### **1.1. Agentes intravenosos:**

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

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

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

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

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

## **1.2. Gases anestésicos:**

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

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

principalmente en combinación con agentes intravenosos.

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

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

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

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

anestesiólogo. Algunas consideraciones importantes incluyen:

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

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

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

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

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

## **2. Farmacología de los anestésicos locales:**

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

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

**2.1.1. Ésteres:** Incluyen la cocaína y el 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, como 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-HT<sub>3</sub>) 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-HT<sub>4</sub>). Tiene propiedades proquinéticas 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. Otreмба, 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  $\mu$ -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

# **Introducción de Secuencia Rápida en Intubación Orotraqueal**

*Natasha Carolina Magallanes Vera*

Médico por la Universidad estatal de Guayaquil  
Médico General

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 secuenciada 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:

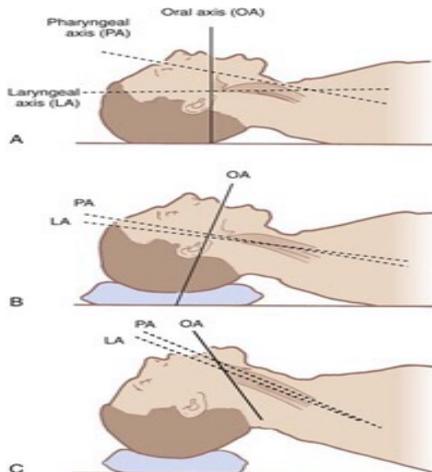
1. **Preparación:** Todos los instrumentos y equipos deben estar disponibles, casi siempre se debe mantener una vía intravenosa y se deben monitorear cuidadosamente los signos vitales del paciente. El paciente debe ser evaluado adecuadamente mediante una anamnesis y un examen detallados. Los arreglos 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.



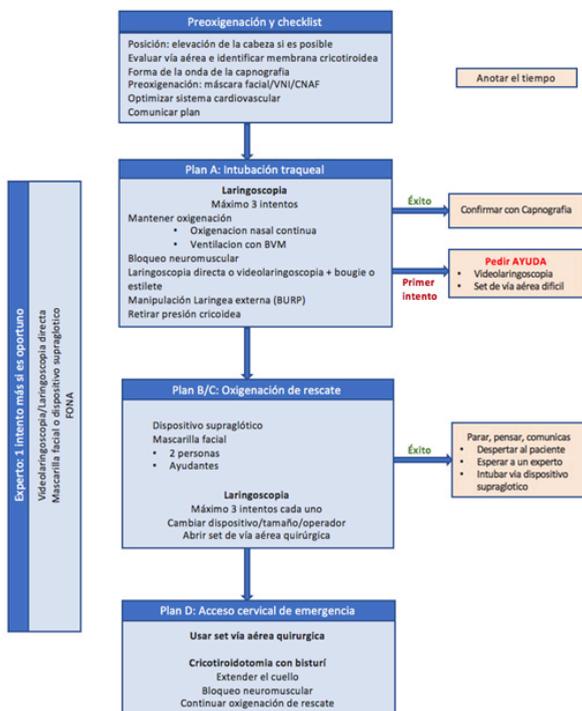
Lo Súper Básico en Secuencia de Intubación Rápida  
[Internet]. Disponible en:

<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-analgia/Fulltext/2010/05000/Rapid\\_Sequence\\_Induction\\_and\\_Intubation\\_\\_Current.14.aspx](https://journals.lww.com/anesthesia-analgia/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/>

# **Valoración Preoperatoria del Paciente Quirúrgico Urgente**

*Germán David Puetate Yandún*

Médico por la Universidad Central del Ecuador

Magíster en Seguridad y Salud Ocupacional por la  
Universidad de las Américas

Médico Ocupacional en el Cuerpo de Bomberos de  
Tulcán

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 morbimortalidad 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).

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

**Radiografía de tórax**  
**Enfermedad pulmonar o cardiaca**  
**Malignidad**

Tabla 1.- Indicaciones para exámenes de laboratorio preoperatorios.

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

### Historial de medicación

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

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

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

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

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

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

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

### Evaluación de los riesgos perioperatorios

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

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

<b>Estado</b>	<b>Estado de la enfermedad</b>
<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 de tener en consideración cuatro puntos bien esclarecidos como son: revisión primaria rápida y resucitación, medidas complementarias al reconocimiento primario, revisión secundaria y finalmente aplicación del tratamiento definitivo de las lesiones.

### **Recomendaciones**

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

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

### ***Bibliografía***

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

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

## **Técnicas Anestésicas Regionales**

*Lenin Alexander Quel Mejia*

Médico General por la Universidad Nacional de Chimborazo

Especialista en Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Magíster en Docencia Universitaria por la Universidad Internacional Iberoamericana de México

Anestesiólogo en el Hospital del Sur Enrique Garces, Quito-Ecuador

## **Introducción**

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

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

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

## **Tipos de Anestesia Regional**

### *Anestesia epidural*

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

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

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

### *Anestesia espinal*

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

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

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

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

### **Técnicas de administración de la anestesia regional**

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

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

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

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

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

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

### **Factores a considerar al seleccionar una técnica anestésica regional**

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

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

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

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

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

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

## **Efectos secundarios y complicaciones de la anestesia regional**

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Avances recientes en anestesia regional**

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

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

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

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

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

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

## **Conclusión**

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

## ***Bibliografía***

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

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

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

