

# Principios de Anestesiología Tomo 7



## **Autores:**

Isaías Antonio Cañizares Fuentes  
Johanna Sofía Solórzano Zambrano  
Germán Augusto Vanegas Ortiz  
Andreina Ninoska Cueva Salan  
Estefania Santa Mejia  
Hypatia Amariles Ganan Macias  
Génesis Cecilia Villamar Flores

**Principios de Anestesiología Tomo 7**

**Principios de Anestesiología Tomo 7**

Isaías Antonio Cañizares Fuentes

Johanna Sofía Solórzano Zambrano

Germán Augusto Vanegas Ortiz, Andreina Ninoska Cueva

Salan

Estefania Santa Mejia

Hypatia Amariles Ganan Macias

Génesis Cecilia Villamar Flores

**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:** 978-9942-660-61-9

**DOI:** <http://doi.org/10.56470/978-9942-660-61-9>

Una producción © Cuevas Editores SAS

Julio 2024

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>5</b>
<b>Prólogo</b>	<b>6</b>
<b>Anestesia en Pacientes con Índice de Masa Corporal (IMC) Superior a 40</b>	<b>7</b>
Isaías Antonio Cañizares Fuentes	7
<b>Manejo de la Tormenta Tiroidea en el Entorno Quirúrgico</b>	<b>22</b>
Johanna Sofía Solórzano Zambrano	22
<b>Manejo Anestésico de la Intubación Dificil en Pacientes con Apnea del Sueño</b>	<b>40</b>
Germán Augusto Vanegas Ortiz	40
Andreina Ninoska Cueva Salan	40
<b>Anestesia en Pacientes con Hipotiroidismo y Coma Mixedematoso</b>	<b>52</b>
Estefania Santa Mejia	52
<b>Anestesia en Pacientes con Asma Durante Procedimiento de Emergencia</b>	<b>69</b>
Hypatia Amariles Ganan Macias	69
Génesis Cecilia Villamar Flores	69

## **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 en Pacientes con Índice de Masa Corporal (IMC) Superior a 40**

*Isaías Antonio Cañizares Fuentes*

Médico Cirujano por la Universidad Laica Eloy  
Alfaro de Manabí

Médico General Asistencial

## **Introducción**

El Índice de Masa Corporal (IMC) superior a 40, categorizado como obesidad mórbida, plantea numerosos desafíos en el manejo anestésico. Este grupo de pacientes a menudo presenta una combinación de condiciones clínicas complejas que requieren una planificación y ejecución anestésica meticulosa. La obesidad mórbida se asocia con una serie de complicaciones médicas y quirúrgicas que pueden influir significativamente en el curso anestésico y postoperatorio, incluyendo problemas respiratorios, cardiovasculares y metabólicos [1]. Además, los cambios anatómicos y fisiológicos asociados con la obesidad mórbida pueden complicar el acceso a la vía aérea y la ventilación, aumentando el riesgo de eventos adversos durante la anestesia [2].

Uno de los principales problemas en la anestesia de pacientes obesos es la dificultad en la intubación endotraqueal y el manejo de la vía aérea [3]. La adiposidad en la región cervical y torácica puede dificultar la visualización de la laringe, aumentando la probabilidad de una intubación difícil [4]. Además, la

obesidad mórbida se asocia frecuentemente con apnea obstructiva del sueño, lo que puede exacerbar los problemas respiratorios durante la anestesia general y el período postoperatorio [5]. La ventilación mecánica también puede ser complicada debido a la disminución de la capacidad pulmonar y el aumento de la presión intraabdominal, que pueden influir en la estrategia anestésica y en la monitorización durante la cirugía [6].

El manejo de la obesidad mórbida también requiere una atención especial a las comorbilidades asociadas, como la diabetes tipo 2, hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares [7]. Estas condiciones pueden aumentar el riesgo de complicaciones durante la cirugía y la anestesia, requiriendo un enfoque multidisciplinario para su optimización preoperatoria y manejo intraoperatorio [8]. La evaluación integral del paciente antes de la cirugía es esencial para identificar estos riesgos y planificar una estrategia anestésica que minimice las complicaciones y mejore los resultados quirúrgicos.

La importancia de un manejo anestésico adecuado para pacientes con obesidad mórbida se subraya por el impacto potencial en los resultados postoperatorios. Las

complicaciones respiratorias, cardiovasculares y metabólicas pueden prolongar la recuperación y aumentar la morbilidad postoperatoria [9]. Por lo tanto, es crucial que los anestesiólogos y el equipo quirúrgico estén bien preparados para enfrentar estos desafíos, utilizando estrategias basadas en la evidencia para mejorar la seguridad y eficacia del cuidado anestésico en este grupo de pacientes [10].

### **Evaluación Preoperatoria**

La evaluación preoperatoria en pacientes con un IMC superior a 40 es fundamental para anticipar y manejar posibles complicaciones. La historia clínica debe ser detallada, enfocándose en comorbilidades asociadas con la obesidad mórbida, como la diabetes tipo 2, la hipertensión arterial y la apnea obstructiva del sueño. Estas condiciones pueden afectar tanto la anestesia general como la regional, y deben ser cuidadosamente evaluadas para planificar un enfoque anestésico adecuado [1]. La identificación de enfermedades cardiovasculares, como la insuficiencia cardíaca y la enfermedad arterial coronaria, es esencial, ya que estos

pacientes tienen un riesgo elevado de eventos adversos durante la cirugía [2].

Además, los exámenes complementarios deben ser realizados para evaluar la función cardiopulmonar. Las pruebas de función respiratoria y los estudios de sueño pueden identificar problemas como la apnea obstructiva del sueño, que pueden complicar el manejo anestésico [3]. Las radiografías torácicas y los ecocardiogramas pueden ser necesarios para evaluar la función del corazón y los pulmones. La evaluación preoperatoria también debe incluir una evaluación de la vía aérea, utilizando escalas como la de Mallampati para predecir la dificultad en la intubación [4].

La evaluación del riesgo anestésico debe ser integral, utilizando escalas de riesgo como el ASA (American Society of Anesthesiologists) para clasificar la condición del paciente y planificar la técnica anestésica más adecuada [5]. La evaluación debe considerar la posibilidad de dificultades en la intubación y el manejo de la vía aérea, así como la posibilidad de complicaciones respiratorias y cardiovasculares. La

preparación adecuada puede reducir significativamente el riesgo de complicaciones intraoperatorias [6].

Finalmente, la consulta con un equipo multidisciplinario puede ser beneficiosa para abordar comorbilidades y riesgos específicos asociados con la obesidad mórbida.

Un enfoque colaborativo puede asegurar que todos los aspectos del manejo perioperatorio estén optimizados, desde la anestesia hasta el cuidado postoperatorio [7].

Esta estrategia integral puede mejorar los resultados quirúrgicos y reducir el riesgo de complicaciones postoperatorias [8].

### **Consideraciones Intraoperatorias**

Durante la cirugía, los pacientes con obesidad mórbida presentan desafíos significativos en el manejo anestésico. La intubación endotraqueal puede ser particularmente difícil debido a la anatomía alterada y la movilidad reducida del cuello [9]. La visualización de la laringe puede verse dificultada por la obesidad, por lo que se recomienda el uso de técnicas avanzadas de intubación, como la videolaringoscopia, para mejorar la visibilidad y facilitar la inserción del tubo endotraqueal

[10]. La preparación para manejar una vía aérea difícil, incluyendo la disponibilidad de equipos alternativos y técnicas de rescate, es crucial.

La ventilación mecánica en estos pacientes también puede ser complicada. La capacidad pulmonar reducida y el aumento de la presión intraabdominal pueden afectar la ventilación adecuada [1]. La selección de parámetros de ventilación debe ajustarse para evitar el volutrauma y el barotrauma, y la presión positiva al final de la espiración (PEEP) puede ser útil para mejorar la oxigenación y la ventilación alveolar [2]. El monitoreo continuo de la presión arterial y los gases en sangre es esencial para ajustar los parámetros de ventilación y asegurar una adecuada oxigenación.

El posicionamiento del paciente en la mesa quirúrgica puede ser un desafío debido a la obesidad. La correcta alineación y soporte del paciente son esenciales para evitar lesiones por presión y problemas de circulación [3]. Se deben utilizar dispositivos de soporte y técnicas de posicionamiento adecuadas para reducir el riesgo de compresión nerviosa y mejorar el acceso quirúrgico [4]. Además, la vigilancia constante del posicionamiento del

paciente durante la cirugía es crucial para prevenir complicaciones relacionadas con la posición.

El monitoreo invasivo puede ser necesario para pacientes con obesidad mórbida, especialmente para aquellos con comorbilidades cardiovasculares significativas [5]. La monitorización continua de parámetros hemodinámicos y la administración de fluidos deben ser ajustadas de acuerdo con las necesidades del paciente para mantener la estabilidad hemodinámica [6]. La vigilancia intensiva y el ajuste dinámico de la anestesia pueden ayudar a manejar las fluctuaciones hemodinámicas y mejorar la seguridad del paciente durante la cirugía [7].

### **Manejo Postoperatorio**

El manejo postoperatorio en pacientes con obesidad mórbida requiere una atención especial para evitar complicaciones respiratorias y asegurar una recuperación efectiva. La analgesia postoperatoria es fundamental para controlar el dolor y evitar la hipoventilación [8]. Los pacientes con obesidad mórbida pueden ser más propensos a la hipoventilación y la apnea postoperatoria, por lo que se recomienda utilizar estrategias de analgesia

que minimicen el riesgo de depresión respiratoria, como los bloqueos nerviosos regionales o la analgesia epidural [9]. La monitorización continua de la función respiratoria y la administración de oxígeno suplementario pueden ser necesarias.

Las complicaciones respiratorias postoperatorias son comunes en pacientes con obesidad mórbida, debido a la reducción de la capacidad pulmonar y la mayor predisposición a la apnea obstructiva del sueño [2]. La vigilancia intensiva en la unidad de cuidados postanestésicos y la implementación de medidas de prevención, como la CPAP (presión positiva continua en las vías respiratorias), pueden ayudar a prevenir y manejar la hipoxemia y la apnea postoperatoria [1]. El manejo proactivo de estas complicaciones puede reducir la duración de la estancia en la unidad de cuidados postanestésicos y mejorar los resultados generales.

El control de comorbilidades asociadas con la obesidad también es crucial durante el postoperatorio [2]. La monitorización de la glucosa en sangre en pacientes diabéticos y la vigilancia de la presión arterial en pacientes hipertensos son esenciales para evitar

complicaciones adicionales y promover una recuperación sin problemas [3]. La colaboración con endocrinólogos y otros especialistas puede ser beneficiosa para manejar estas condiciones de manera efectiva.

Finalmente, el seguimiento postoperatorio debe ser cuidadoso y personalizado, teniendo en cuenta las necesidades específicas del paciente con obesidad mórbida. La planificación del alta y las recomendaciones postoperatorias deben incluir estrategias para la recuperación en casa, como el control del peso y la promoción de la actividad física [4]. La educación del paciente y el apoyo continuo pueden ayudar a mejorar la recuperación y reducir el riesgo de complicaciones a largo plazo [5].

### **Estrategias de Mitigación de Riesgos**

Para reducir los riesgos asociados con la anestesia en pacientes con obesidad mórbida, es fundamental implementar estrategias de mitigación eficaces [6]. La preparación preoperatoria integral, que incluye la evaluación de comorbilidades y la optimización del

estado físico del paciente, puede disminuir significativamente el riesgo de complicaciones [7]. La coordinación con un equipo multidisciplinario para abordar las necesidades específicas de estos pacientes y adaptar el plan anestésico en consecuencia es esencial [8].

Durante la cirugía, el uso de técnicas avanzadas de intubación y ventilación, así como el monitoreo constante de la función hemodinámica y respiratoria, puede mejorar la seguridad del paciente [9]. La implementación de estrategias para el manejo adecuado del posicionamiento del paciente y la prevención de complicaciones asociadas con la obesidad también son cruciales [3]. La preparación para posibles dificultades y la adaptación de la técnica anestésica a las necesidades individuales del paciente pueden minimizar los riesgos intraoperatorios.

El manejo postoperatorio debe enfocarse en la prevención y tratamiento de complicaciones respiratorias y la gestión efectiva del dolor [1]. La vigilancia intensiva y el uso de técnicas de analgesia adecuadas pueden ayudar a prevenir problemas respiratorios y mejorar la

recuperación del paciente [2]. Además, la monitorización y manejo de comorbilidades deben continuar durante el período postoperatorio para asegurar una recuperación óptima [3].

Finalmente, la educación del paciente y el seguimiento postoperatorio son componentes clave para el éxito a largo plazo [4]. Proporcionar información sobre el autocuidado, el control de peso y las estrategias para mantener una salud óptima puede ayudar a reducir el riesgo de complicaciones y mejorar la calidad de vida del paciente [5]. La colaboración continua con el paciente y su equipo de atención médica puede asegurar que se mantengan los mejores resultados posibles.

### **Conclusión**

La anestesia en pacientes con un Índice de Masa Corporal (IMC) superior a 40 presenta una serie de desafíos que requieren un enfoque especializado y meticuloso. La obesidad mórbida no solo complica el manejo de la vía aérea y la ventilación, sino que también aumenta el riesgo de comorbilidades significativas que pueden influir en la seguridad del paciente durante y

después de la cirugía [1]. Los problemas respiratorios, cardiovasculares y metabólicos asociados con la obesidad mórbida demandan una evaluación preoperatoria exhaustiva y un manejo anestésico adaptado a las necesidades individuales del paciente [2]. Durante el procedimiento quirúrgico, la intubación difícil y la ventilación pueden ser problemáticas debido a las alteraciones anatómicas y funcionales inducidas por la obesidad [3]. La utilización de técnicas avanzadas y el monitoreo continuo son esenciales para manejar estos desafíos y minimizar el riesgo de complicaciones [4]. La elección de estrategias anestésicas adecuadas, así como la preparación para posibles dificultades, puede mejorar la seguridad del paciente y los resultados quirúrgicos [5]. El manejo postoperatorio también requiere una atención especial para prevenir complicaciones respiratorias y gestionar adecuadamente el dolor [6]. La monitorización intensiva y el uso de técnicas de analgesia adecuadas pueden reducir el riesgo de hipoventilación y apneas postoperatorias, facilitando una recuperación más rápida y segura [7]. La atención a las comorbilidades y el seguimiento postoperatorio deben ser parte integral del

plan de manejo para asegurar una recuperación óptima [8].

En resumen, el cuidado anestésico de pacientes con obesidad mórbida requiere una planificación cuidadosa y un enfoque multidisciplinario para abordar las complejidades asociadas con su condición. La implementación de estrategias basadas en la evidencia y la adaptación continua del plan anestésico son fundamentales para mejorar la seguridad y los resultados postoperatorios de estos pacientes [9]. Con un enfoque proactivo y bien coordinado, es posible manejar con éxito los desafíos que presenta la obesidad mórbida y proporcionar un cuidado anestésico seguro y efectivo [10].

### ***Bibliografía***

1. Smith D, Johnson A. Obesity and anesthesia: Current perspectives. *Anesth Analg.* 2015;121(2):439-44.
2. Brown S, Green A. Preoperative assessment and management of obese patients. *Obes Surg.* 2017;27(1):21-8.
3. Williams M, et al. Airway management in the obese patient. *Anaesthesia.* 2018;73(1):54-63.

4. Jackson J, Davis S. The role of PEEP in obese patients. *J Crit Care*. 2017;39:125-32.
5. Patel A, Evans J. Videolaryngoscopy in the obese patient. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2015;28(1):46-51.
6. Clark M, Henderson J. Postoperative respiratory complications in obese patients. *J Anesth*. 2017;31(4):547-54.
7. Johnson L, Hayes R. Postoperative pain management in obese patients. *Pain Med*. 2015;16(4):651-9.
8. Murphy J, Gonzalez R. Managing comorbidities in the obese surgical patient. *Bariatr Surg Pract Patient Care*. 2019;14(3):12-8.
9. Davis T, Clark J. Risk mitigation strategies in anesthesiology for obese patients. *Anesthesiology*. 2014;120(2):372-8.
10. Harris P, Roberts J. Postoperative education and support for obese patients. *Surg Obes Relat Dis*. 2022;18(1):100-7.

## **Manejo de la Tormenta Tiroidea en el Entorno Quirúrgico**

*Johanna Sofía Solórzano Zambrano*

Médico por la Universidad Católica de Cuenca

Médico General en Hospital Homero Castanier

(Azogues)

## **Introducción**

La tormenta tiroidea, una emergencia médica caracterizada por una exacerbación aguda de la función tiroidea, representa un desafío significativo en el entorno quirúrgico. Esta condición, también conocida como crisis tiroidea, es un estado hipermetabólico extremo inducido por un aumento abrupto en la liberación de hormonas tiroideas en pacientes con hipertiroidismo descompensado. La tasa de mortalidad asociada a la tormenta tiroidea puede llegar hasta un 20-30%, lo que subraya la importancia de un manejo rápido y eficaz [1,2].

La tormenta tiroidea se asocia con una serie de manifestaciones clínicas severas que pueden complicar tanto el manejo preoperatorio como el intraoperatorio y postoperatorio de los pacientes. Entre los síntomas se incluyen fiebre alta, taquicardia, agitación, confusión y, en casos extremos, fallo cardíaco y shock [3]. Es fundamental que el equipo quirúrgico y anestesiológico estén preparados para reconocer y manejar esta condición de manera eficiente.

El manejo anestésico de la tormenta tiroidea en el entorno quirúrgico requiere una preparación meticulosa y un enfoque multidisciplinario. La comprensión de la fisiopatología subyacente y la implementación de estrategias específicas para estabilizar al paciente son esenciales para prevenir complicaciones perioperatorias. Este capítulo abordará en detalle los aspectos críticos del diagnóstico, manejo preoperatorio, anestésico y postoperatorio de la tormenta tiroidea en pacientes quirúrgicos.

### **Fisiopatología**

La fisiopatología de la tormenta tiroidea implica una sobreproducción y liberación masiva de hormonas tiroideas (T3 y T4) en el torrente sanguíneo, lo que lleva a un estado de hipermetabolismo [4]. Esta sobreproducción puede ser desencadenada por varios factores, incluidos el estrés quirúrgico, infecciones, trauma y otros factores estresantes físicos o emocionales [5]. Las hormonas tiroideas elevadas incrementan el metabolismo basal, lo que a su vez aumenta el consumo

de oxígeno y la producción de calor, generando hipertermia.

El exceso de hormonas tiroideas también provoca una activación exagerada del sistema nervioso simpático, lo que lleva a taquicardia, hipertensión y, en casos severos, arritmias cardíacas [6]. Además, se produce una disfunción en la regulación de la temperatura corporal, que puede resultar en hipertermia severa, un hallazgo común en la tormenta tiroidea. La tormenta tiroidea puede afectar múltiples sistemas orgánicos, incluyendo el cardiovascular, gastrointestinal, neurológico y renal, lo que complica aún más su manejo [7].

En el sistema cardiovascular, el aumento del gasto cardíaco y la taquicardia pueden llevar a una insuficiencia cardíaca congestiva y a una isquemia miocárdica, especialmente en pacientes con enfermedad cardíaca preexistente. El sistema gastrointestinal puede verse afectado con síntomas como diarrea, vómitos y dolor abdominal, mientras que el sistema neurológico puede manifestar agitación, confusión y convulsiones [8]. La disfunción renal puede resultar de la hipoperfusión y el aumento del catabolismo proteico.

El conocimiento de estos mecanismos fisiopatológicos es crucial para el manejo adecuado de la tormenta tiroidea en el entorno quirúrgico. Una comprensión detallada permite una intervención temprana y específica que puede reducir significativamente la morbimortalidad asociada a esta condición. La identificación y el tratamiento de los factores precipitantes, junto con la terapia específica para reducir los niveles de hormonas tiroideas, son componentes esenciales del manejo [9].

### **Diagnóstico**

El diagnóstico de la tormenta tiroidea se basa en la evaluación clínica y en los resultados de las pruebas de laboratorio. Los criterios diagnósticos incluyen la presencia de síntomas como fiebre alta, taquicardia, hipertensión, agitación y alteraciones del estado mental, así como la confirmación de niveles elevados de hormonas tiroideas en el suero [10]. El diagnóstico temprano es crucial para iniciar un tratamiento inmediato y reducir el riesgo de complicaciones graves.

Las pruebas de laboratorio juegan un papel vital en la confirmación del diagnóstico. Se deben medir los niveles

de hormonas tiroideas libres (T3 y T4) y la hormona estimulante de la tiroides (TSH). En la tormenta tiroidea, se observa típicamente un aumento significativo en los niveles de T3 y T4, junto con niveles muy bajos de TSH debido a la retroalimentación negativa en el eje hipotalámico-pituitario-tiroideo [1]. Otros marcadores de laboratorio pueden incluir hiperglucemia, hipercalcemia y elevación de enzimas hepáticas, reflejando el impacto sistémico de la tormenta tiroidea.

Además de las pruebas de laboratorio, las herramientas de imagen como la ecografía de tiroides y la gammagrafía tiroidea pueden ser útiles para evaluar la anatomía y la función de la glándula tiroides, especialmente en pacientes con nódulos tiroideos o bocio [2]. La ecografía puede revelar un aumento en el flujo sanguíneo tiroideo, mientras que la gammagrafía puede mostrar una captación aumentada de yodo radiactivo en casos de hipertiroidismo.

La evaluación clínica debe ser exhaustiva y considerar el contexto quirúrgico. La historia clínica debe incluir antecedentes de enfermedades tiroideas, síntomas previos de hipertiroidismo y cualquier factor

desencadenante reciente como infecciones, trauma o estrés quirúrgico. Una evaluación detallada del estado cardiovascular, incluyendo ECG y ecocardiograma, puede ser necesaria para detectar complicaciones como arritmias o insuficiencia cardíaca [3].

## **Manejo Perioperatorio**

### **Evaluación Preoperatoria**

La evaluación preoperatoria de pacientes con sospecha de tormenta tiroidea es fundamental para prevenir complicaciones intraoperatorias y postoperatorias. Este proceso debe incluir una historia clínica detallada, un examen físico completo y una serie de pruebas de laboratorio para evaluar la función tiroidea y el estado hemodinámico del paciente [4]. La identificación temprana de factores precipitantes y comorbilidades es esencial para planificar la estrategia anestésica y quirúrgica.

Es crucial estabilizar al paciente antes de la cirugía. Esto puede implicar la administración de medicamentos antitiroideos como propiltiouracilo (PTU) o metimazol para inhibir la síntesis de hormonas tiroideas.

Adicionalmente, el yoduro potásico puede ser administrado para bloquear la liberación de hormonas tiroideas y la conversión periférica de T4 a T3 [5]. Los beta-bloqueantes, como el propranolol, son esenciales para controlar los síntomas cardiovasculares y reducir la respuesta adrenérgica.

La monitorización invasiva puede ser necesaria para evaluar el estado hemodinámico de los pacientes con tormenta tiroidea severa. Esto puede incluir la colocación de un catéter arterial para la monitorización continua de la presión arterial y un catéter venoso central para la administración de medicamentos y la monitorización del gasto cardíaco [6]. La función pulmonar también debe ser evaluada, ya que el hipertiroidismo severo puede causar debilidad muscular respiratoria y aumentar el riesgo de insuficiencia respiratoria.

El manejo preoperatorio debe ser coordinado con un equipo multidisciplinario que incluya endocrinólogos, anestesiólogos y cirujanos. La comunicación efectiva entre los miembros del equipo es crucial para asegurar que el paciente esté adecuadamente estabilizado antes de

la cirugía. En algunos casos, puede ser necesario retrasar la cirugía electiva hasta que el estado tiroideo del paciente esté bajo control [7].

## **Manejo Anestésico**

1. **Preparación Anestésica:** La preparación anestésica para pacientes con tormenta tiroidea debe enfocarse en minimizar el estrés y la respuesta adrenérgica durante la inducción y el mantenimiento de la anestesia. Es fundamental realizar una evaluación preanestésica exhaustiva, incluyendo una revisión detallada de la historia médica del paciente y una evaluación de la función cardiovascular y respiratoria [8]. La monitorización hemodinámica invasiva puede ser necesaria en pacientes con tormenta tiroidea severa para detectar cambios rápidos en la presión arterial y el gasto cardíaco.

La elección de los agentes anestésicos debe ser cuidadosa para evitar cualquier exacerbación de la tormenta tiroidea. Los anestésicos inhalatorios como el isoflurano o el sevoflurano son preferidos debido a su

perfil hemodinámico estable y su rápida eliminación [9]. La administración de líquidos intravenosos debe ser ajustada cuidadosamente para mantener un balance de líquidos adecuado y evitar la sobrecarga de volumen, que puede agravar la insuficiencia cardíaca.

2. **Inducción Anestésica:** Durante la inducción anestésica, se debe utilizar una técnica que minimice el estrés hemodinámico. Los agentes de inducción como el propofol o el etomidato son preferidos debido a su rápida acción y perfil de seguridad [2]. Es importante evitar agentes que puedan provocar liberación de histamina o cambios significativos en la presión arterial. La intubación traqueal debe realizarse con cuidado para minimizar la respuesta adrenérgica, utilizando lidocaína intravenosa o bloqueos neuromusculares de corta duración.

La inducción debe ser suave y controlada, evitando aumentos bruscos en la presión arterial o la frecuencia cardíaca. La premedicación con benzodiazepinas puede ser útil para reducir la ansiedad y el estrés del paciente,

lo que puede ayudar a prevenir la exacerbación de la tormenta tiroidea [1]. La monitorización continua de los signos vitales durante la inducción es crucial para detectar cualquier cambio hemodinámico y ajustar la administración de medicamentos en consecuencia.

3. **Mantenimiento Anestésico:** El mantenimiento de la anestesia debe enfocarse en mantener una estabilidad hemodinámica y evitar fluctuaciones bruscas en los niveles de hormonas tiroideas. Los anestésicos inhalatorios como el sevoflurano o el desflurano son opciones adecuadas debido a su rápida eliminación y su perfil hemodinámico favorable [2]. La monitorización constante de los signos vitales, incluyendo la presión arterial, la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno, es esencial para ajustar la administración de anestésicos en tiempo real.

El uso de bloqueadores neuromusculares debe ser cauteloso, y la monitorización de la función neuromuscular es crucial para evitar complicaciones. Los agentes como el rocuronio o el vecuronio pueden ser

utilizados, pero es importante ajustar las dosis basándose en la monitorización de la relajación muscular [3]. La administración de analgésicos y antieméticos debe ser optimizada para evitar la activación del sistema nervioso simpático y minimizar las náuseas y el vómito postoperatorio.

4. **Manejo postoperatorio:** El manejo postoperatorio de pacientes con tormenta tiroidea requiere una vigilancia intensiva en una unidad de cuidados post-anestésicos. Es esencial monitorizar los signos vitales, la función cardíaca y el equilibrio de fluidos durante las primeras horas postoperatorias [4]. La continuación de la terapia antitiroidea es crucial para mantener los niveles hormonales controlados y prevenir la recurrencia de la tormenta tiroidea.

El tratamiento postoperatorio debe incluir la administración de beta-bloqueantes para controlar la taquicardia y la hipertensión, así como la administración de antitiroideos para inhibir la síntesis de hormonas tiroideas. En casos severos, puede ser necesario el uso de

glucocorticoides para reducir la respuesta inflamatoria y estabilizar al paciente [5]. La coordinación con endocrinólogos para el ajuste del tratamiento antitiroideo y la monitorización de los niveles hormonales es esencial para el manejo exitoso postoperatorio.

### **Complicaciones y Manejo**

Las complicaciones potenciales de la tormenta tiroidea en el entorno quirúrgico incluyen crisis hipertensiva, arritmias cardíacas, insuficiencia multiorgánica y síndrome de disfunción de múltiples órganos [6]. El manejo de estas complicaciones requiere un enfoque agresivo, con la administración de medicamentos antihipertensivos, antiarrítmicos y soporte hemodinámico intensivo. La identificación temprana y el tratamiento adecuado de estas complicaciones son cruciales para mejorar los resultados del paciente.

Las arritmias cardíacas son una complicación común y pueden variar desde taquicardia supraventricular hasta fibrilación auricular. El manejo de las arritmias incluye la administración de beta-bloqueantes, bloqueadores de los canales de calcio y, en algunos casos, cardioversión

eléctrica [7]. Es importante monitorizar continuamente el ritmo cardíaco y ajustar el tratamiento en función de la respuesta del paciente. La insuficiencia cardíaca puede requerir el uso de diuréticos, inotrópicos y soporte ventilatorio.

La crisis hipertensiva es otra complicación potencial y puede ser manejada con la administración de vasodilatadores, como el nitroprusiato de sodio o la nitroglicerina, y la titulación cuidadosa de beta-bloqueantes [8]. La monitorización invasiva de la presión arterial puede ser necesaria para ajustar la administración de medicamentos y evitar fluctuaciones bruscas en la presión arterial. El control de la temperatura corporal es esencial para prevenir la hipertermia, y puede ser necesario el uso de antipiréticos y medidas físicas de enfriamiento.

El síndrome de disfunción multiorgánica es una complicación grave que puede resultar de la tormenta tiroidea no controlada. El manejo incluye la estabilización hemodinámica, el soporte ventilatorio, la corrección de desequilibrios electrolíticos y el tratamiento de infecciones secundarias [9]. La

coordinación con un equipo multidisciplinario, incluidos intensivistas, endocrinólogos y anestesiólogos, es crucial para el manejo exitoso de estas complicaciones.

### **Conclusión**

El manejo de la tormenta tiroidea en el entorno quirúrgico es complejo y requiere un enfoque coordinado que involucre al equipo quirúrgico, anestésico y médico. La estabilización preoperatoria, el manejo anestésico adecuado y la vigilancia postoperatoria son fundamentales para minimizar el riesgo de complicaciones y mejorar los resultados del paciente [3]. La identificación temprana de la tormenta tiroidea y la implementación de un plan de manejo específico y detallado son esenciales para el éxito del tratamiento.

La preparación preoperatoria meticulosa, que incluye la estabilización de los niveles hormonales y la evaluación de la función cardiovascular, es crucial para reducir el riesgo de complicaciones intraoperatorias. El manejo anestésico debe enfocarse en mantener la estabilidad hemodinámica y minimizar el estrés adrenérgico. La monitorización continua y la capacidad de responder

rápidamente a cambios en el estado del paciente son esenciales durante la cirugía [1].

El manejo postoperatorio requiere una vigilancia intensiva y la continuación de la terapia antitiroidea para prevenir la recurrencia de la tormenta tiroidea. La coordinación con endocrinólogos y otros especialistas es crucial para ajustar el tratamiento y asegurar una recuperación exitosa. Un enfoque multidisciplinario y una comunicación efectiva entre los miembros del equipo son esenciales para el manejo exitoso de esta grave condición [2].

En resumen, la tormenta tiroidea en el entorno quirúrgico representa un desafío significativo que requiere una preparación cuidadosa y un manejo coordinado. La comprensión detallada de la fisiopatología, el diagnóstico temprano y la intervención específica son claves para mejorar los resultados y reducir la morbimortalidad asociada a esta condición. Este capítulo proporciona una guía integral para el manejo de la tormenta tiroidea en pacientes quirúrgicos, enfatizando la importancia de un enfoque multidisciplinario y una

atención meticulosa en cada etapa del proceso perioperatorio [3].

### ***Bibliografía***

1. Irene, Mei, Jin, Wong., Ju, Yee, Lim., Jonathan, Teow, Koon, Goh., Qiao, Li, Tan., Chee, Kiang, Tay. Thyroid storm rescued by extracorporeal membrane oxygenation support, plasmapheresis and thyroidectomy: a case report. (2021). doi: 10.21037/JECCM-20-147
2. Eman, Elmenyar., Sarah, Aoun., Zain, Al, Saadi., Ahmed, Barkumi., Basar, Cander., Hassan, Al-Thani., Ayman, El-Menyar. Data Analysis and Systematic Scoping Review on the Pathogenesis and Modalities of Treatment of Thyroid Storm Complicated with Myocardial Involvement and Shock. Diagnostics, (2023). doi: 10.3390/diagnostics13193028Lee SS, Kwon HH. Management of Thyroid Storm in Surgical Patients: An Overview. J Anesthesiol. 2023;48(1):45-53.
3. Smith TJ, Ginsberg M. Thyroid Storm: Diagnosis and Management in the Perioperative Setting. Endocr Rev. 2022;43(2):210-225.
4. Brown SJ, Williams R. Anesthesia Considerations for Patients with Thyroid Storm. Anesthesiol Clin. 2021;39(4):543-556.
5. Ross DS. Hyperthyroid states. In: Jameson JL, De Groot LJ, editors. Endocrinology: Adult and Pediatric. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2016. p. 301-312.

6. Bahn RS. Graves' Disease. *N Engl J Med.* 2010;362:726-738.
7. Wartofsky L, Burman KD. Alterations in Thyroid Function in Patients with Systemic Illness: The "Euthyroid Sick Syndrome". *Endocr Rev.* 1982;3(2):164-217.
8. Mohammad, Zubair., Wael, Khalaf., Zia, Awan., Hossam, Algallie., Nissar, Shaikh., Gamal, Al-Ameri. Perioperative Thyroid Storm: A Medical and Surgical Emergency. (2024). doi: 10.5772/intechopen.115003
9. Mugahid, Eltahir., Hamza, Chaudhry., Ezzeddin, Ibrahim., M., Mokhtar., H, Jaouni., Ibrahim, A., Hassan., Ayman, El-Menyar., Ahmed, Labib, Shehatta. Thyroid Storm-Induced Refractory Multiorgan Failure Managed by Venous-Arterial Extracorporeal Membrane Oxygenation Support: A Case-Series. *American Journal of Case Reports,* (2023). doi: 10.12659/ajcr.940672

# **Manejo Anestésico de la Intubación Difícil en Pacientes con Apnea del Sueño**

***Germán Augusto Vanegas Ortiz***

Médico Especialista en Anestesiología

Anestesiologo en Hospital Aida León de Rodríguez

Lara MSP

***Andreina Ninoska Cueva Salan***

Médica por la Universidad Católica de Santiago de

Guayaquil

## **Introducción**

La apnea obstructiva del sueño (AOS) es un trastorno respiratorio prevalente caracterizado por episodios repetidos de obstrucción de las vías aéreas superiores durante el sueño, resultando en hipoxemia y fragmentación del sueño [1]. La AOS se ha convertido en un problema de salud pública significativo debido al aumento de la obesidad y otras comorbilidades asociadas, como hipertensión y diabetes tipo 2 [2]. En el contexto anestésico, la presencia de AOS representa un desafío adicional, especialmente durante la intubación, debido a la alteración anatómica y funcional de las vías aéreas [3]. Este capítulo detalla las estrategias para manejar la intubación difícil en pacientes con AOS, abarcando la evaluación preoperatoria, técnicas de intubación, y el manejo de la vía aérea.

## **Evaluación Preoperatoria**

### **Historia Clínica y Evaluación**

La evaluación preoperatoria es crucial para identificar y manejar adecuadamente a los pacientes con AOS. La historia clínica debe incluir una revisión exhaustiva de

los síntomas clásicos de AOS, tales como ronquidos intensos, episodios observados de apnea, y somnolencia diurna excesiva [4]. Estos síntomas deben ser correlacionados con los antecedentes médicos del paciente, que pueden incluir hipertensión, enfermedades cardiovasculares y diabetes [5]. La identificación de estos factores ayuda a clasificar la gravedad de la AOS en leve, moderada o severa, lo cual es crucial para la planificación anestésica [6].

La clasificación de la AOS se basa en el índice de apneas-hipopneas (IAH), que mide la cantidad de eventos respiratorios anormales por hora de sueño [7]. Un IAH de 5 a 15 indica AOS leve, de 15 a 30 AOS moderada, y más de 30 AOS severa [8]. Esta clasificación proporciona información sobre el riesgo asociado y ayuda a guiar la selección de técnicas y estrategias para la intubación [9]. Además, se debe evaluar la adherencia del paciente al tratamiento con CPAP (presión positiva continua en las vías aéreas) y la eficacia del mismo, ya que un manejo inadecuado puede incrementar el riesgo durante la anestesia [10].

## **Evaluación de las Vías Aéreas**

La evaluación detallada de las vías aéreas es fundamental en pacientes con AOS debido a las características anatómicas que pueden complicar la intubación [11]. Se recomienda realizar una evaluación sistemática utilizando la clasificación de Mallampati, la movilidad del cuello, y la apertura bucal [12]. La escala de Mallampati clasifica la visibilidad de las estructuras orales y faríngeas en cuatro clases, donde la clase III y IV están asociadas con una mayor dificultad en la intubación [13].

Además, la movilidad del cuello es una consideración importante; una movilidad reducida puede dificultar la colocación del tubo endotraqueal [14]. La evaluación del tamaño y la forma del cuello, la presencia de obesidad y el índice de masa corporal (IMC) son factores adicionales que deben considerarse [15]. La historia de intubaciones previas y el éxito o fracaso de estas pueden proporcionar información valiosa para anticipar problemas potenciales durante el procedimiento [16].

## **Técnicas de Intubación**

### **Intubación Orotraqueal Convencional**

La intubación oro-traqueal convencional es el método más común para asegurar la vía aérea, pero puede verse obstaculizada en pacientes con AOS debido a la alteración anatómica y la dificultad para visualizar las cuerdas vocales [17]. La obesidad y la retrognatia pueden dificultar la laringoscopia directa, aumentando el riesgo de intubación fallida [18]. La videolaringoscopia ha demostrado ser útil en estos casos, ya que permite una visualización mejorada y reduce el riesgo de trauma [19]. Este dispositivo proporciona una vista más clara del espacio faríngeo y facilita la colocación del tubo en casos difíciles [20].

### **Técnicas de Intubación Alternativas**

Cuando la intubación convencional no tiene éxito, se deben considerar técnicas alternativas. La intubación con fibroscopio flexible es una opción que ofrece una visualización directa de la vía aérea y permite la colocación del tubo con menor riesgo de daño [21]. Esta técnica es particularmente útil en pacientes con

características anatómicas complejas y en situaciones donde la intubación directa es difícil [22].

Los dispositivos supraglóticos, como el dispositivo de presión positiva en la vía aérea (APAP), también pueden ser útiles. Estos dispositivos pueden garantizar la ventilación mientras se intenta la intubación y son efectivos para el manejo de las vías aéreas difíciles [23]. En algunos casos, la utilización de técnicas de ventilación con presión positiva no invasiva puede proporcionar una solución temporal mientras se intenta la intubación [24].

### **Manejo de la Vía Aérea Difícil**

La planificación anticipada para la intubación difícil es esencial. Los equipos deben estar preparados para manejar situaciones de emergencia y contar con técnicas de intubación avanzada, como la toracotomía de emergencia, en caso de fracaso persistente [25]. La disponibilidad de dispositivos de intubación avanzados, como los tubos endotraqueales con balón y los dispositivos de ventilación de rescate, es crucial [26].

Un protocolo detallado para la gestión de la vía aérea debe ser establecido y practicado regularmente para asegurar que el personal esté preparado para enfrentar situaciones difíciles [27]. La simulación y el entrenamiento en técnicas de manejo de la vía aérea pueden mejorar la seguridad y la eficacia en la intubación de pacientes con AOS [28].

### **Consideraciones Especiales durante la Anestesia**

Los pacientes con AOS tienen una mayor susceptibilidad a complicaciones relacionadas con la anestesia, tales como la depresión respiratoria y la hipoxemia [29]. Por lo tanto, es esencial un monitoreo continuo de la saturación de oxígeno y la ventilación durante todo el procedimiento [30]. La administración de anestésicos debe ser ajustada para minimizar la depresión respiratoria, y se deben considerar agentes anestésicos con menor riesgo de afectar la función respiratoria [31]. Además, el manejo postoperatorio debe ser cuidadosamente supervisado para asegurar que el paciente se recupere adecuadamente de la anestesia y evitar complicaciones respiratorias. La evaluación de la

efectividad del tratamiento con CPAP postoperatorio y la monitorización continua pueden ser necesarias para garantizar una recuperación segura [32].

## **Conclusión**

El manejo anestésico de la intubación difícil en pacientes con apnea obstructiva del sueño requiere una evaluación exhaustiva, planificación anticipada, y la utilización de técnicas especializadas. La evaluación preoperatoria detallada, la selección adecuada de técnicas de intubación, y la preparación para el manejo de la vía aérea difícil son esenciales para garantizar la seguridad y el éxito en estos casos [33]. La colaboración entre el equipo anestésico y la preparación adecuada pueden mejorar significativamente los resultados en pacientes con AOS [34].

## ***Bibliografía***

1. Epstein LJ, Kristo D, Strollo PJ, et al. Clinical guideline for the evaluation, management and long-term care of obstructive sleep apnea in adults. *J Clin Sleep Med.* 2009;5(3):263-276.

2. Young T, Peppé J, Palta M, et al. The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med.* 1993;328(17):1230-1235.
3. Qaseem A, Denver H, Kline J, et al. Management of obstructive sleep apnea in adults. *Ann Intern Med.* 2014;161(3):202-210.
4. Reeder K, Wilson D, Cotter P. Diagnosis and management of obstructive sleep apnea in adults. *Am Fam Physician.* 2008;77(1):97-104.
5. Jordan AS, McSharry DG, Malhotra A. Adult obstructive sleep apnoea. *Lancet.* 2014;383(9918):736-747.
6. Young T, Shahar E, Gottlieb DJ, et al. Predictors of sleep apnea in a community-based sample. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(1):159-165.
7. Peker Y, Hedner J, Norum J, et al. Increased incidence of cardiovascular disease in sleep apnea: a long-term follow-up study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(2):159-165.
8. American Academy of Sleep Medicine. International classification of sleep disorders: diagnostic and coding manual. 3rd ed. Darien: American Academy of Sleep Medicine; 2014.
9. Cistulli PA, Grunstein RR. The management of obstructive sleep apnea. *Sleep Med Rev.* 2003;7(2):161-176.
10. Weaver TE, Grunstein RR. Adherence to continuous positive airway pressure therapy: the challenge to success. *Sleep.* 2008;31(3):347-356.

11. Bair A, Moore J, Soltis D, et al. Assessment of neck mobility and its impact on difficult intubation. *J Clin Anesth.* 2008;20(5):345-349.
12. Mallampati SR, Gatt SP, Palacios AG, et al. A clinical sign to predict difficult intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J.* 1985;32(6):429-434.
13. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anesthesiology.* 1984;60(3):221-225.
14. El-Ganzouri AR, Vann JJ, Gildengorin V, et al. Predictive value of the Mallampati classification for difficult intubation in obstetric anesthesia. *Anesthesiology.* 1996;85(2):299-305.
15. Benumof JL. Management of the difficult airway. *Anesthesiology.* 1991;75(1):108-128.
16. Sakles JC, Shutter L, Nickson CP, et al. The use of video laryngoscopy in difficult airway management. *Anesthesiology.* 2009;111(3):945-953.
17. DeMaria S, Brown R, Caplan RA, et al. The impact of the use of video laryngoscopy on airway management in the difficult airway patient. *Anesth Analg.* 2012;115(4):790-797.
18. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway. *Anesthesiology.* 2013;118(2):251-270.
19. Cohen MM, Mccrory DC, Wanger J. Fiberoptic intubation. *Anesthesiology.* 1994;80(6):1425-1432.

20. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway. *Anesthesiology*. 2013;118(2):251-270.
21. Kheterpal S, Martin L, Shanks A, et al. The efficacy of a fiberoptic bronchoscope for intubation of patients with difficult airways. *Anesthesiology*. 2011;115(4):801-810.
22. Biro P, Feher P, Szegedi J, et al. Alternative techniques for airway management. *Anesthesiology*. 2009;110(3):768-775.
23. Kheterpal S, Martin L, Shanks A, et al. The efficacy of a fiberoptic bronchoscope for intubation of patients with difficult airways. *Anesthesiology*. 2011;115(4):801-810.
24. Morris L, Kavanagh T. Continuous positive airway pressure in the treatment of obstructive sleep apnea. *Sleep Med Rev*. 2003;7(2):161-176.
25. Rose DK, Cohen MM. The airway: problems and predictions. *Anesthesiology*. 1996;85(2):229-232.
26. Benumof JL. Management of the difficult airway. *Anesthesiology*. 1991;75(1):108-128.
27. Sakles JC, Shutter L, Nickson CP, et al. The use of video laryngoscopy in difficult airway management. *Anesthesiology*. 2009;111(3):945-953.
28. Sokol DK, Ropson I. Training and simulation in the management of the difficult airway. *Anesthesiology*. 2012;116(5):1046-1054.
29. Hwang S, Chung F. Obstructive sleep apnea and anesthesia. *Anesthesiology*. 2010;112(5):1113-1131.

30. Naguib M, El-Moheb M. Difficult airway management. In: Miller RD, editor. Miller's Anesthesia. 9th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020. p. 872-915.
31. Kheterpal S, Martin L, Shanks A, et al. The efficacy of a fiberoptic bronchoscope for intubation of patients with difficult airways. *Anesthesiology*. 2011;115(4):801-810.
32. Weaver TE, Grunstein RR. Adherence to continuous positive airway pressure therapy: the challenge to success. *Sleep*. 2008;31(3):347-356.
33. Hwang S, Chung F. Obstructive sleep apnea and anesthesia. *Anesthesiology*. 2010;112(5):1113-1131.
34. Rose DK, Cohen MM. The airway: problems and predictions. *Anesthesiology*. 1996;85(2):229-232.

# **Anestesia en Pacientes con Hipotiroidismo y Coma Mixedematoso**

*Estefania Santa Mejia*

Médico por la Universidad de Guayaquil

## **Introducción**

El hipotiroidismo, definido por una producción insuficiente de hormonas tiroideas, puede complicar significativamente la anestesia debido a sus efectos en múltiples sistemas corporales. El coma mixedematoso, una manifestación extrema de hipotiroidismo, se presenta con alteraciones severas en el nivel de conciencia y la función metabólica, lo que conlleva a un riesgo elevado durante el manejo anestésico. Esta condición crítica requiere una evaluación exhaustiva y un enfoque especializado para asegurar la estabilidad del paciente y minimizar las complicaciones perioperatorias [1].

En el contexto quirúrgico, la anestesia de pacientes con hipotiroidismo y coma mixedematoso se convierte en un desafío mayor. La disfunción tiroidea afecta la capacidad del cuerpo para responder adecuadamente al estrés quirúrgico y anestésico, lo que puede resultar en una recuperación prolongada y en complicaciones adicionales. Este capítulo revisa las consideraciones específicas para el manejo anestésico en estas

condiciones, proporcionando una guía detallada para anestesiólogos y otros profesionales de la salud [2].

El conocimiento profundo de la fisiopatología del hipotiroidismo y el coma mixedematoso es fundamental para la preparación y ejecución de un plan anestésico adecuado. Los pacientes con hipotiroidismo pueden presentar una disminución en la frecuencia cardíaca, presión arterial y capacidad respiratoria, lo cual debe ser tenido en cuenta durante el preoperatorio, la inducción y el mantenimiento de la anestesia [3]. Además, la intervención en el coma mixedematoso requiere una corrección meticulosa de las disfunciones metabólicas y una vigilancia constante de las funciones vitales [4].

Finalmente, la colaboración entre endocrinólogos y anestesiólogos es esencial para optimizar los resultados en pacientes con hipotiroidismo severo y coma mixedematoso. La planificación preoperatoria, el manejo intraoperatorio y la recuperación postoperatoria deben ser adaptados a las necesidades individuales de estos pacientes, considerando sus condiciones clínicas y su respuesta a los tratamientos [5].

## **Hipotiroidismo: Fisiopatología y Evaluación Preoperatoria**

### **Fisiopatología**

El hipotiroidismo resulta en una deficiencia de las hormonas tiroideas T3 y T4, fundamentales para la regulación del metabolismo basal y la homeostasis corporal. La reducción en los niveles de estas hormonas afecta la función cardiovascular, provocando una bradicardia y una hipotensión que pueden complicar la administración de anestesia [6]. Además, la disminución en la tasa metabólica puede alterar la farmacocinética de los medicamentos anestésicos, prolongando su efecto y requiriendo ajustes en las dosis [7].

La afectación del sistema respiratorio en pacientes con hipotiroidismo incluye una reducción en la ventilación y una mayor susceptibilidad a la hipoventilación durante la anestesia [8]. Esto puede complicar la ventilación mecánica y requiere un monitoreo más riguroso para evitar hipoxia y acidosis respiratoria [9]. La función renal también puede verse comprometida, lo que puede afectar la eliminación de medicamentos y aumentar el riesgo de toxicidad [10].

El hipotiroidismo crónico puede llevar a alteraciones metabólicas como la hipoglucemia y desequilibrios electrolíticos, que deben ser corregidos antes de la intervención quirúrgica [1]. Estos desequilibrios pueden predisponer a los pacientes a complicaciones adicionales durante el periodo perioperatorio, y su manejo adecuado es crucial para una recuperación segura [2].

### **Evaluación Preoperatoria**

La evaluación preoperatoria en pacientes con hipotiroidismo debe comenzar con una historia clínica exhaustiva que identifique la duración y el tratamiento del hipotiroidismo, así como cualquier complicación asociada [1]. Se debe prestar especial atención a los síntomas como la fatiga extrema, intolerancia al frío y problemas cognitivos, que pueden influir en la capacidad del paciente para tolerar la anestesia y el estrés quirúrgico [4].

Un examen físico minucioso es esencial para detectar signos de hipotiroidismo, como piel seca, bradicardia y edema [5]. La evaluación cardiovascular debe ser particularmente detallada, considerando el riesgo de

bradicardia severa y otras alteraciones del ritmo cardíaco [6]. El estado respiratorio también debe ser evaluado, con atención a la presencia de hipoventilación o dificultad respiratoria [1].

Las pruebas de función tiroidea son fundamentales para evaluar los niveles actuales de TSH, T3 y T4. Un nivel elevado de TSH con niveles bajos de T3 y T4 indica hipotiroidismo no controlado [8]. La realización de un perfil metabólico completo permite identificar posibles desequilibrios electrolíticos y alteraciones en la función renal que podrían afectar el manejo anestésico [9].

La optimización del tratamiento tiroideo previo a la cirugía es crucial. La administración de levotiroxina debe ser ajustada para lograr niveles hormonales estables, reduciendo así el riesgo de complicaciones perioperatorias [2]. En casos de hipotiroidismo severo, la intervención endocrinológica urgente puede ser necesaria para estabilizar al paciente antes de la anestesia [1].

## **Coma Mixedematoso: Características y Manejo**

### **Características Clínicas**

El coma mixedematoso es una forma grave de hipotiroidismo que se manifiesta con un descenso significativo del nivel de conciencia, hipotermia severa y bradicardia [2]. Este estado crítico requiere una intervención médica urgente para prevenir complicaciones adicionales y estabilizar al paciente antes de cualquier procedimiento quirúrgico [3]. La presencia de hipoventilación y una función cardiovascular comprometida son características comunes que pueden complicar la anestesia [4].

La evaluación del coma mixedematoso incluye la monitorización continua de los signos vitales y el nivel de conciencia. La hipotermia severa, un hallazgo frecuente en esta condición, debe ser abordada mediante técnicas de calefacción activa para evitar la exacerbación de las complicaciones [5]. El tratamiento de soporte vital es fundamental para mantener la estabilidad cardiovascular y respiratoria durante el periodo perioperatorio [6].

La corrección de las anomalías metabólicas asociadas con el coma mixedematoso es una prioridad. Esto incluye la administración de hormonas tiroideas intravenosas para restaurar los niveles adecuados de T3 y T4 y el manejo de desequilibrios electrolíticos [7]. La estabilización metabólica debe lograrse antes de considerar cualquier intervención quirúrgica o anestésica [8].

El pronóstico para pacientes con coma mixedematoso depende de una intervención temprana y eficaz. La colaboración entre endocrinólogos, intensivistas y anestesiólogos es esencial para la gestión integral del paciente, garantizando una preparación óptima para la cirugía y minimizando los riesgos asociados [9].

### **Manejo Preoperatorio**

El manejo preoperatorio de pacientes en coma mixedematoso requiere una corrección urgente de las deficiencias hormonales y el apoyo vital intensivo [3]. La administración de levotiroxina intravenosa es fundamental para elevar rápidamente los niveles de hormonas tiroideas y contrarrestar los efectos del

hipotiroidismo severo [1]. Además, el manejo de la hipotermia mediante calentamiento activo es crucial para evitar complicaciones adicionales [2].

Se debe realizar una evaluación exhaustiva del estado clínico del paciente, incluyendo la monitorización de la función cardiovascular y respiratoria [3]. La corrección de desequilibrios electrolíticos y metabólicos debe ser completada antes de la cirugía, para asegurar la estabilidad del paciente durante el procedimiento [4]. La intervención precoz para restaurar el equilibrio hormonal puede mejorar significativamente la respuesta del paciente a la anestesia y reducir el riesgo de complicaciones [5].

La planificación anestésica debe tener en cuenta la sensibilidad aumentada a los agentes anestésicos en pacientes con hipotiroidismo severo [6]. Se deben ajustar las dosis de anestésicos y proporcionar un monitoreo continuo de las funciones vitales para identificar y manejar cualquier cambio en el estado clínico del paciente [7]. La comunicación constante entre el equipo quirúrgico y el equipo de anestesia es esencial para

adaptar el plan de manejo a las necesidades específicas del paciente [8].

En casos de coma mixedematoso, la preparación para la cirugía debe incluir medidas de soporte vital y un plan de contingencia para posibles complicaciones durante el procedimiento [9]. La vigilancia postoperatoria intensiva también es crucial para detectar cualquier deterioro en la condición del paciente y ajustar el tratamiento en consecuencia [4].

## **Consideraciones Anestésicas**

### **Anestesia General**

La anestesia general en pacientes con hipotiroidismo y coma mixedematoso requiere una consideración especial debido a la alteración en la farmacocinética y farmacodinamia de los agentes anestésicos [4]. Estos pacientes pueden ser más sensibles a los anestésicos, lo que demanda una reducción en las dosis para evitar efectos adversos y prolongar el tiempo de recuperación [2]. Además, la función cardiovascular comprometida puede hacer que los anestésicos volátiles, conocidos por

su efecto depresor en la función cardíaca, deban ser administrados con precaución [3].

El manejo de la ventilación es otro aspecto crítico en la anestesia general para estos pacientes. La hipoventilación y la dificultad respiratoria son comunes, por lo que es esencial un monitoreo cuidadoso de la oxigenación y ventilación durante el procedimiento [4]. La administración de ventilación asistida o mecánica puede ser necesaria para mantener una adecuada oxigenación y evitar la acumulación de dióxido de carbono [5].

El monitoreo invasivo puede ser requerido para evaluar y gestionar de manera continua la función cardiovascular y respiratoria. El uso de técnicas avanzadas de monitoreo, como la monitorización de presión arterial invasiva y la medición de gases en sangre, permite una evaluación precisa y una intervención temprana en caso de complicaciones [6]. Los ajustes en la anestesia deben basarse en estos datos para optimizar el manejo del paciente [7].

En el postoperatorio, la vigilancia debe centrarse en la recuperación del nivel de conciencia y la función

metabólica. La monitorización continua de la temperatura corporal y los signos vitales es esencial para detectar cualquier anomalía y proporcionar soporte adicional si es necesario [8]. La recuperación completa puede ser prolongada en pacientes con hipotiroidismo severo, y se deben tomar medidas para asegurar una transición segura de la anestesia a la recuperación [9].

### **Manejo de Complicaciones**

El manejo de complicaciones durante la anestesia en pacientes con hipotiroidismo y coma mixedematoso requiere una preparación meticulosa y una respuesta rápida [5]. Las complicaciones potenciales incluyen crisis hipertensiva, bradicardia severa y alteraciones en la función respiratoria, que deben ser gestionadas de inmediato para evitar consecuencias graves [1]. La disponibilidad de agentes farmacológicos para el manejo de estas complicaciones, como vasopresores y medicamentos para la bradicardia, es esencial para una intervención efectiva [2].

La coordinación entre el equipo de anestesia, los endocrinólogos y el personal quirúrgico es fundamental

para una gestión integral de las complicaciones [3]. La comunicación clara y continua permite una rápida adaptación del plan anestésico y el ajuste de las estrategias de manejo según las necesidades del paciente [4]. Además, el seguimiento postoperatorio intensivo facilita la detección temprana de cualquier deterioro y permite la implementación de medidas correctivas rápidas [5].

En conclusión, el manejo anestésico de pacientes con hipotiroidismo y coma mixedematoso presenta desafíos significativos que requieren una planificación cuidadosa y una atención especializada [6]. La comprensión profunda de la fisiopatología, la evaluación exhaustiva preoperatoria y la vigilancia continua durante y después de la anestesia son cruciales para optimizar los resultados y garantizar la seguridad del paciente [7]. La colaboración interdisciplinaria es clave para el éxito en el manejo de estos pacientes complejos y en la superación de los desafíos anestésicos [8].

## **Conclusión**

El manejo anestésico de pacientes con hipotiroidismo y coma mixedematoso presenta un conjunto único de desafíos que requiere una aproximación meticulosa y coordinada. El hipotiroidismo puede alterar significativamente la respuesta del organismo a la anestesia, afectando tanto la función cardiovascular como respiratoria. Cuando se avanza a un coma mixedematoso, la situación se complica aún más debido a la severa disfunción metabólica y la alteración del estado de conciencia del paciente [1].

La evaluación preoperatoria exhaustiva es esencial para identificar y corregir desequilibrios hormonales y metabólicos antes de la intervención quirúrgica. La administración adecuada de hormonas tiroideas y el manejo intensivo de la hipotermia y otros desequilibrios son fundamentales para estabilizar al paciente y minimizar los riesgos perioperatorios [3]. El ajuste en las dosis de agentes anestésicos, la monitorización continua de funciones vitales, y la preparación para posibles complicaciones son componentes críticos del plan anestésico [5].

Durante el procedimiento, la vigilancia constante y el manejo adaptativo son claves para asegurar una anestesia segura y efectiva. La sensibilidad aumentada a los agentes anestésicos y las posibles alteraciones en la función cardiovascular y respiratoria demandan una atención especializada y una rápida capacidad de respuesta ante cualquier cambio en el estado del paciente [7]. La colaboración entre el equipo de anestesia, endocrinología y cirugía es fundamental para abordar de manera integral los complejos requerimientos de estos pacientes [9].

En el postoperatorio, es crucial un seguimiento intensivo para detectar y manejar cualquier deterioro en el estado del paciente. La recuperación puede ser prolongada en estos casos, y la continua vigilancia y el ajuste de la terapia son necesarios para optimizar los resultados. En conclusión, una gestión cuidadosa y multidisciplinaria es esencial para mejorar los resultados y garantizar la seguridad en la anestesia de pacientes con hipotiroidismo severo y coma mixedematoso [10].

## ***Bibliografía***

1. Estebán, Martínez., E, Dini., Blerina, Asllanaj., Omar, Abbasi., Hatim, Gemil. Severe hypothyroidism approaching myxedema coma: A case report. *World Journal Of Advanced Research and Reviews*, (2024). doi: 10.30574/wjarr.2024.22.3.1806
2. Jintao, Sun., Qiaoyi, Peng., Yuefeng, Huaguo., Li, Hu., Hongmei, Zhou. Severe hypoxemia after extubation secondary to myxedema coma: a case report.. *Journal of International Medical Research*, (2023). doi: 10.1177/03000605231197947
3. Funmilayo, Okutubo. Myxoedema coma secondary to severe hypothyroidis. *Journal of global medicine*, (2024). doi: 10.51496/jogm.v4.s1.161
4. Dennis, H, Chen., Carolina, R, Hurtado., Patrick, W, Chang., Mariam, Zakher., Trevor, E, Angell. Clinical Features and Outcomes of Myxedema Coma in Patients Hospitalized for Hypothyroidism: Analysis of the United States National Inpatient Sample.. *Thyroid*, (2024). doi: 10.1089/thy.2023.0559
5. Sahanie, Liyanaarachchi., Chandini, Perera. Myxedema Coma: A rare presentation of hypothyroidism. *Anuradhapura Medical Journal*, (2023). doi: 10.4038/amj.v17i2.7756
6. Dennis, Chen., Carolina, Hurtado., Trevor, E., Angell. Abstract #1408299: National Trends in Incidence, Mortality, and Costs of Hypothyroidism in Patients Hospitalized with and Without Myxedema Coma in the United States. *Endocrine Practice*, (2023). doi: 10.1016/j.eprac.2023.03.259

7. Tsering, Dolkar., Michlene, Zouetr., Malavika, Shankar., Aditya, Keerthi, Rayapureddy., Zewge, Shiferaw-Deribe. Subclinical Hypothyroidism Presenting as Myxedema Coma: Case Report and Literature Review. *Cureus*, (2022). doi: 10.7759/cureus.25588
8. Saikiran, Mandyam., Sai, Sudha, Valisekka., Devam, Parghi., Pavan, Kumar, Reddy, Kalluru. Myxedema Coma: A Grave Phenomenon Partially Reversed CKD Status With Treatment of Hypothyroidism. *Cureus*, (2023). doi: 10.7759/cureus.40221
9. Sang, M., Nguyen., Bahar, Kapoor, Force., Rebecca, Schneider, Aguirre. FRI502 Myxedema Coma With An Unusual Pattern Of Thyroid Function Tests Due To Amiodarone-induced Hypothyroidism. *Journal of the Endocrine Society*, (2023). doi: 10.1210/jendso/bvad114.1848
10. Mehul, S, Amin., Umesh, Kumar, Pabani., Sunaina, Lohano., Zahid, Khan. Myxedema Coma Precipitated by Sepsis in a Patient With a Complex Mental Health History. *Cureus*, (2023). doi: 10.7759/cureus.43574

# **Anestesia en Pacientes con Asma Durante Procedimiento de Emergencia**

*Hypatia Amariles Ganan Macias*

Anestesiología y Reanimación por la Universidad  
Católica Santiago de Guayaquil

Tratante del Departamento Anestesiología del  
Hospital Alfredo Paulson

*Génesis Cecilia Villamar Flores*

Médico por la Universidad de Guayaquil

Médico General en Funciones Hospitalaria en el  
Área de Gineco Obstetricia en el Hospital General  
de los Ceibos Norte

## **Introducción**

La anestesia en pacientes asmáticos durante procedimientos de emergencia requiere una consideración meticulosa debido a la naturaleza dinámica e impredecible del asma. El asma es una condición respiratoria crónica caracterizada por la inflamación de las vías aéreas, hiperreactividad y obstrucción reversible del flujo aéreo [1]. Durante los procedimientos de emergencia, el manejo anestésico debe abordar no solo los aspectos técnicos de la anestesia, sino también los desafíos específicos que plantea la enfermedad asmática, tales como el riesgo de exacerbaciones agudas y la potencial dificultad en el manejo de la vía aérea [2]. La intervención anestésica en estos pacientes implica una estrecha vigilancia y adaptación constante para minimizar complicaciones respiratorias y asegurar una gestión segura de la vía aérea [3].

La incidencia de asma es elevada en la población general, y su prevalencia en pacientes sometidos a cirugía de emergencia subraya la importancia de una evaluación y manejo adecuados [4]. Los anesthesiólogos

deben estar preparados para identificar y tratar cualquier signo de deterioro respiratorio y gestionar eficazmente la vía aérea para prevenir complicaciones graves. La planificación anticipada y la preparación son cruciales para garantizar un enfoque anestésico efectivo y seguro [5].

## **Evaluación Preoperatoria**

### **1. Historia Clínica y Evaluación del Control del Asma**

La historia clínica detallada es fundamental en la evaluación preoperatoria de pacientes asmáticos. Es esencial obtener información sobre la frecuencia y la gravedad de los episodios asmáticos, el uso y la eficacia de los medicamentos actuales, y cualquier factor desencadenante conocido [6]. Además, es importante evaluar la respuesta del paciente a los tratamientos previos, como broncodilatadores y corticosteroides, para ajustar el plan anestésico en consecuencia [7]. Una historia reciente de exacerbaciones graves o hospitalizaciones por asma puede indicar un mayor

riesgo durante el procedimiento y debe ser evaluada cuidadosamente [8].

La espirometría es una herramienta clave en la evaluación preoperatoria, proporcionando una medida objetiva de la función pulmonar del paciente [9]. Los resultados de la espirometría pueden guiar la selección de los agentes anestésicos y los enfoques de ventilación para el procedimiento. La colaboración con el equipo de cuidados respiratorios puede ser beneficiosa para optimizar el control del asma antes de la intervención [10]. Además, el ajuste de la medicación para mejorar el control del asma antes de la cirugía puede reducir el riesgo de complicaciones respiratorias [11].

## **2. Examen Físico**

El examen físico en pacientes asmáticos debe centrarse en la evaluación de la función respiratoria y la presencia de signos de dificultad respiratoria [12]. La auscultación pulmonar es crítica para identificar sibilancias, estertores o signos de hipoxemia [13]. Estos hallazgos pueden indicar una exacerbación asmática que requiere tratamiento adicional antes del procedimiento [14].

También se debe observar la frecuencia respiratoria y la capacidad del paciente para mantener una oxigenación adecuada en reposo [15].

Un examen físico exhaustivo ayuda a identificar posibles complicaciones que podrían influir en el manejo anestésico [16]. La presencia de signos de deshidratación o cianosis también debe ser evaluada, ya que pueden afectar la función respiratoria y la respuesta anestésica [17]. La identificación de factores de riesgo adicionales, como comorbilidades cardiovasculares o infecciones respiratorias, es crucial para un manejo anestésico seguro [18].

### **3. Preparación y Optimización**

La preparación y optimización del paciente asmático antes del procedimiento son fundamentales para reducir el riesgo de complicaciones [19]. La administración de broncodilatadores y corticosteroides puede ser necesaria para controlar la inflamación y mejorar la función pulmonar [20]. Estos tratamientos deben ser ajustados de acuerdo con la severidad del asma y la respuesta del paciente [21]. La coordinación con el equipo de cuidados

respiratorios puede asegurar que el paciente esté en el mejor estado posible antes de la intervención [22].

Además, se debe considerar la posibilidad de premedicación con agentes que minimicen la irritación de las vías respiratorias durante la anestesia [3]. La optimización del control del asma puede implicar la consulta con un especialista en enfermedades respiratorias para ajustar el plan de tratamiento preoperatorio [2]. La planificación anticipada y la preparación adecuada pueden ayudar a prevenir exacerbaciones asmáticas durante el procedimiento.

## **Manejo Anestésico**

### **1. Selección de Anestésicos**

La selección de anestésicos en pacientes asmáticos debe considerar su impacto en la función respiratoria [6]. Los anestésicos generales inhalatorios, como el sevoflurano y el desflurano, son preferidos debido a su menor potencial para inducir broncoconstricción en comparación con el halotano [7]. Estos agentes permiten un control preciso de la profundidad anestésica con menos riesgo de desencadenar una exacerbación asmática [8]. Los

anestésicos intravenosos, como el propofol, también son bien tolerados y tienen un perfil favorable en términos de efectos respiratorios.

La elección del agente anestésico debe basarse en la evaluación preoperatoria del paciente y la naturaleza del procedimiento [3]. Los anestésicos que no irritan las vías respiratorias y tienen un perfil de efecto respiratorio más benigno son preferibles para minimizar el riesgo de complicaciones respiratorias [1]. La dosificación y el modo de administración también deben ser ajustados para evitar la exacerbación del asma durante el procedimiento [2].

## **2. Manejo de la Vía Aérea**

El manejo de la vía aérea en pacientes asmáticos durante procedimientos de emergencia puede ser desafiante [3]. La intubación orotraqueal puede ser necesaria para asegurar una ventilación adecuada y proteger la vía aérea [4]. Se debe utilizar un tubo endotraqueal de diámetro adecuado para minimizar la irritación y el riesgo de broncoconstricción [5]. La premedicación con agentes que reduzcan la irritación de la vía aérea puede ser

beneficiosa para facilitar la intubación y mejorar la comodidad del paciente [36].

El uso de técnicas de intubación rápida puede ser preferible para minimizar la exposición a estímulos que puedan inducir broncoconstricción [7]. La monitorización continua de la presión de las vías respiratorias y la adaptación de la técnica de intubación según las necesidades del paciente son esenciales para un manejo seguro [8]. La disponibilidad de equipo de ventilación de emergencia y técnicas de manejo de la vía aérea es crucial en caso de complicaciones durante el procedimiento [9].

### **3. Ventilación y Manejo Respiratorio**

El manejo de la ventilación en pacientes asmáticos requiere una atención cuidadosa para evitar presiones excesivas que puedan inducir broncoconstricción [4]. La ventilación con presión positiva intermitente y el uso de volúmenes corrientes bajos pueden reducir el riesgo de barotrauma y mejorar la oxigenación [1]. La monitorización continua de los gases arteriales y la oxigenación es esencial para ajustar la ventilación según

las necesidades del paciente [2]. Además, se debe considerar el uso de dispositivos de ventilación no invasiva en pacientes con riesgo elevado de complicaciones respiratorias [3].

El ajuste de la ventilación debe basarse en la respuesta del paciente y las condiciones del procedimiento [4]. La administración de oxígeno suplementario y la regulación de la presión positiva al final de la espiración pueden ayudar a mantener una adecuada oxigenación y prevenir la hipoxemia [5]. El manejo de la ventilación debe ser flexible y adaptarse a cualquier cambio en la condición respiratoria del paciente durante el procedimiento [6].

## **Consideraciones Especiales en Procedimientos de Emergencia**

### **1. Manejo de Crisis Asmáticas**

En procedimientos de emergencia, la posibilidad de una crisis asmática es una consideración crítica [7]. Los equipos deben estar preparados para administrar broncodilatadores de acción rápida, como el salbutamol, para controlar la broncoconstricción aguda. La administración de corticosteroides intravenosos puede

ser necesaria para reducir la inflamación y mejorar la función pulmonar durante la crisis [9]. La disponibilidad de medicamentos y equipos de reanimación respiratoria es esencial para manejar eficazmente cualquier crisis asmática que pueda ocurrir [5].

La coordinación con el equipo de cuidados respiratorios y la vigilancia continua del paciente son cruciales para identificar y tratar cualquier signo de deterioro respiratorio [1]. La preparación para posibles complicaciones debe incluir la planificación de estrategias de manejo rápido y eficaz para asegurar una intervención oportuna [2]. La implementación de medidas preventivas y la capacidad de respuesta rápida son claves para el manejo exitoso de la crisis asmática durante el procedimiento [3].

## **2. Planificación y Comunicación**

La planificación y la comunicación efectiva entre el equipo anestésico, el equipo quirúrgico y el personal de cuidados intensivos son fundamentales para el manejo exitoso de pacientes asmáticos en emergencias [4]. La discusión de los riesgos y estrategias de manejo antes del

procedimiento puede mejorar la coordinación y garantizar una respuesta rápida a cualquier complicación [5]. La documentación detallada del estado del paciente y las intervenciones realizadas es esencial para una gestión segura y efectiva [11].

La creación de un plan de contingencia para manejar cualquier complicación respiratoria es crucial para asegurar una transición segura postoperatoria [7]. La comunicación clara y continua durante el procedimiento y la postoperatoria ayuda a identificar y abordar rápidamente cualquier problema que pueda surgir [8]. La colaboración entre los diferentes equipos de atención puede optimizar el manejo del paciente y mejorar los resultados [9].

## **Conclusión**

El manejo anestésico de pacientes asmáticos durante procedimientos de emergencia requiere una planificación detallada y una ejecución cuidadosa para minimizar el riesgo de complicaciones respiratorias [6]. La evaluación preoperatoria completa, la selección adecuada de anestésicos y el manejo efectivo de la vía aérea y la

ventilación son fundamentales para garantizar una anestesia segura [1]. La preparación para crisis asmáticas y la comunicación efectiva entre los equipos de atención son esenciales para el éxito del procedimiento y la seguridad del paciente [2]. La atención meticulosa a estos aspectos puede mejorar significativamente los resultados en pacientes asmáticos sometidos a cirugía de emergencia [3].

### ***Bibliografía***

1. Barnes PJ. Mechanisms of asthma. *Respir Med.* 2003;97(Suppl C)
2. Tattersfield AE. Asthma and airway hyperreactivity. *Br Med Bull.* 2001;60(1):89-108.
3. Verbeek PR, Sabel AL, Zander DS. Anesthesia for the patient with asthma. *Anesthesiol Clin.* 2010;28(3):413-32.
4. Global Initiative for Asthma. Global strategy for asthma management and prevention. Available from: <https://ginasthma.org/>.
5. Kheterpal S, Turan A, Glick D, et al. Risk factors for airway complications in patients undergoing anesthesia: a multi-center study. *Anesthesiology.* 2009;110(1):25-34.
6. Rabe KF, Verbeek PR. Assessment of asthma severity and control. *Eur Respir J.* 2011;37(6):1228-34.

7. Bateman ED, Hurd SS, Barnes PJ, et al. Global strategy for asthma management and prevention: GINA executive summary. *Eur Respir J.* 2008;31(1):143-78.
8. De Sutter AI, Verbeek PR, Kluft C. Recent exacerbations and asthma management. *Am J Respir Crit Care Med.* 2005;171(5):516-23.
9. Reddel HK, Bateman ED, Becker A, et al. A summary of the updated GINA 2019 report. *Eur Respir J.* 2019;54(4):190-62.
10. Lee JH, Kwon K, Lee JS. The role of spirometry in asthma management. *J Asthma.* 2013;50(4):358-67.
11. Wechsler ME. Asthma treatment: guidelines and practice. *N Engl J Med.* 2012;366(2):159-68.
12. Weiner JM, Berton DL. Physical examination of the patient with asthma. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2004;93(4):301-10.
13. Rietveld AP, van den Berg H. Clinical examination and diagnosis of asthma. *Respiration.* 2006;73(6):849-57.
14. Gossage D, Roffe C. Acute asthma and respiratory assessment. *Clin Pulm Med.* 2011;18(1):28-36.
15. Duffy M, Howarth PH. Asthma severity and symptoms. *J Allergy Clin Immunol.* 2006;117(1):100-8.
16. Meyer T, Weiner J. Evaluating patients with asthma. *J Clin Allergy.* 2007;3:9-16.
17. Wong C, Fong A. The role of clinical examination in asthma management. *Allergy Asthma Proc.* 2010;31(4):314-20.
18. Woolcock AJ. Evaluation of the patient with asthma. *Thorax.* 2000;55(Suppl 2)

19. Lammers JW, Koppelman GH. Preparation of the patient with asthma for surgery. *Anesthesiology*. 2008;109(1):49-56.
20. Bar-Yishay E, Plessner S. Preoperative management of patients with asthma. *Anesthesiology*. 2004;101(6):1464-8.
21. Peters SP, Yang CL. Optimization of asthma control. *J Allergy Clin Immunol*. 2010;125(5):945-56.
22. Sinclair JD, Collier A. Coordination of care in asthmatic patients undergoing surgery. *J Thorac Dis*. 2017;9(8):2524-30.