UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA



UANL

“INCIDENCIA DE EVENTOS ADVERSOS RESPIRATORIOS EN NIÑOS SOMETIDOS A CIRUGÍAS DE AMÍGDALAS Y ADENOAMIGDALAS”

POR

DRA. ANAHÍ GUADALUPE RANGEL PRIEGO

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

OCTUBRE 2026

INCIDENCIA DE EVENTOS ADVERSOS RESPIRATORIOS EN NIÑOS SOMETIDOS A CIRUGÍAS DE AMÍGDALAS Y ADENOAMIGDALAS

Aprobación de la Tesis:

Dra. Karen Marlene de León Zamora
Director de Tesis

Dra. Hilda Alicia Llanes Garza
Coordinadora de Investigación del Servicio de Anestesiología

Dra. Norma Guadalupe López Cabrera
Jefa de Enseñanza del Servicio de Anestesiología

Dr. Med. Dionicio Palacios Ríos
Jefe del Servicio de Anestesiología

Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

INCIDENCIA DE EVENTOS ADVERSOS RESPIRATORIOS EN NIÑOS SOMETIDOS A CIRUGÍAS DE AMÍGDALAS Y ADENOAMIGDALAS

Este trabajo fue realizado en el Hospital Universitario del Departamento de Anestesiología, en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León, bajo la Dirección de la Dra. Karen Marlene de León Zamora.



Dra. Karen Marlene de León Zamora
Director de Tesis

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. RESUMEN 6

CAPÍTULO II. INTRODUCCIÓN 10

CAPÍTULO III. OBJETIVOS 29

CAPÍTULO IV. HIPÓTESIS 30

CAPÍTULO V. MATERIAL Y MÉTODOS 31

CAPÍTULO VI. RESULTADOS 45

CAPÍTULO VII. DISCUSIÓN 52

CAPÍTULO VIII. CONCLUSIÓN 58

CAPÍTULO IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 59

AGRADECIMIENTOS

Al proyecto de investigación, por representar una oportunidad de aprendizaje, crecimiento académico y contribución al conocimiento dentro del campo de la Anestesiología. Por permitirme desarrollar este trabajo con compromiso, dedicación y el propósito de aportar información que pueda ser de utilidad para la práctica clínica.

A la institución y al Servicio de Anestesiología del Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González", por brindarme las herramientas, los espacios y las oportunidades necesarias para mi formación como especialista. Agradezco especialmente a todos los médicos y personal que, de una u otra manera, contribuyeron a mi aprendizaje y al desarrollo de este proyecto.

A la Universidad Autónoma de Nuevo León, por ser la institución que ha acompañado gran parte de mi formación profesional y por brindarme las bases académicas y humanas necesarias para desarrollarme como médica y especialista. Mi agradecimiento por formar parte de esta etapa tan importante de mi vida profesional.

A mi directora de tesis, Dra. Karen Marlene de León Zamora, por su acompañamiento, orientación y confianza durante el desarrollo de este trabajo. Gracias por compartir sus conocimientos, por sus observaciones y por guiarme con paciencia y compromiso a lo largo de este proyecto. Su apoyo fue fundamental para lograr la culminación de esta tesis.

DEDICATORIA

A Dios, por nunca dejarme sola ni soltarme, gracias por ser la guía de mi vida.

A mis padres, que son el motivo de mi existir, mi ejemplo a seguir y el pilar más importante de mi vida. Porque cada vez que salía de mi boca un “no puedo”, ustedes estaban ahí para tomar mi mano y enseñarme a seguir adelante. Gracias por los sacrificios silenciosos, por hacer mis preocupaciones suyas, por su apoyo incondicional y por el amor más puro que jamás he conocido. Porque es mucho más fácil ser valiente cuando están a mi lado. Gracias por creer siempre en mí, incluso cuando ni yo misma lo hago. Esto es mío y de ustedes, pero es más suyo que mío, porque de no haber sido por ustedes, yo no estaría aquí.

A mi esposo, Fernando, mi profundo amor. Gracias a esta especialidad nuestros caminos se cruzaron en este viaje llamado vida, para poder disfrutarla y crecer juntos, tomados de la mano. Gracias por tu gran amor y paciencia, por enseñarme lo bonita que es la anestesiología, por impulsarme y por hacer de tus conocimientos míos. Te amo mi amor. Jamás me cansaré de admirarte. Eres el amor más bonito que la vida me guardó, mi compañero y mi destino. Volvería a vivir todas las cosas que viví antes de ti, con tal de encontrarte.

A mi hermano, que a su manera me acompaña diariamente en este camino. Gracias por enseñarme el verdadero significado de la admiración. Jamás podría imaginar mi vida sin ti a mi lado. En esta y en todas las vidas, siempre quiero ser tu hermana.

A mis abuelitas, que desde el cielo iluminan mi camino. Este logro también es de ustedes.

A mi tía Carmen, mi segunda mamá, quien siempre se preocupó por que no me hiciera falta nada. Gracias por tu amor, tu apoyo y por tu comida, que hicieron más fáciles tantas madrugadas. Solo tengo amor y agradecimiento hacia ti.

A mis primas, que han sido siempre mi salvavidas cuando el mundo se viene abajo, que jamás han dejado de apoyarme y que siempre sacan lo mejor de mí. Gracias por estar conmigo desde el primer día de esta aventura. A pesar del cansancio de cada día, sus risas y bromas logran reiniciar mi energía en cinco minutos y me recuerdan lo bonita que es la vida. Las quiero siempre.

A mis mejores amigas, que me enseñan el verdadero significado de la amistad. Sin importar la fecha, la hora o el día, sé que están a una llamada de distancia. Las llevo siempre en mi corazón.

A Federico, mi cuqui, mi compañero silencioso, por acompañarme todos los días y todas las noches. Tu cariño me enseñó que incluso en la soledad nunca estoy realmente sola, porque gracias a ti siempre hubo alguien esperándome al llegar a casa.

A todos ustedes, gracias por acompañarme hasta aquí.

Esta tesis lleva mi nombre, pero también lleva un pedacito de cada uno de ustedes.

LISTA DE ABREVIATURAS

- ASA → ASA, American Society of Anesthesiologists
- DE → Desviación estándar
- SAOS → Síndrome de Apnea Obstructiva del sueño
- IC95% → Intervalo de confianza del 95%
- SpO_2 → Saturación de oxígeno
- RIC → Rango intercuartílico

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Estimación de una proporción en una población infinita 34

FIGURA 2. Cronograma de actividades 43

FIGURA 3. Selección de la población analizada 44

FIGURA 4. Incidencia de eventos respiratorios 48

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. Variables del estudio 36

TABLA 2. Características demográficas y quirúrgicas de los procedimientos analizados 45

TABLA 3. Características quirúrgicas, anestésicas y hemodinámicas 46

TABLA 4. Incidencia de eventos adversos respiratorios por procedimiento 47

TABLA 5. Características según la presencia de eventos respiratorios 49

TABLA 6. Analgesia, dolor y recuperación post anestésica 50

CAPÍTULO I.

RESUMEN

Introducción: La amigdalectomía y la adenoamigdalectomía se encuentran entre los procedimientos otorrinolaringológicos realizados con mayor frecuencia en la población pediátrica. La manipulación de la vía aérea, la presencia de sangre y secreciones, la instrumentación traqueal y los cambios durante la emergencia anestésica pueden favorecer la aparición de hipoxia, apnea, laringoespasmo y broncoespasmo. La frecuencia de estos eventos varía según las características de los pacientes, el manejo anestésico y las definiciones utilizadas.

Objetivo: Determinar la incidencia de eventos adversos respiratorios (hipoxia, laringoespasmo, apnea y broncoespasmo) en niños sometidos a cirugías de amígdalas y adenoamígdalas bajo anestesia general.

Métodos: Se realizó un estudio observacional retrospectivo en pacientes de 3 a 12 años sometidos a cirugía de amígdalas o adenoamígdalas. De 82 registros identificados inicialmente, 13 fueron excluidos y se analizaron 69 procedimientos correspondientes a 53 pacientes. Se evaluaron hipoxia, apnea, laringoespasmo, broncoespasmo, características demográficas, clasificación ASA, tipo y duración de la cirugía, variables hemodinámicas, dosis de fentanilo, dolor, sedación excesiva y duración de la recuperación. Las variables se resumieron mediante estadística descriptiva y la incidencia se presentó con intervalo de confianza de 95%. Se efectuaron comparaciones exploratorias entre procedimientos con y sin eventos respiratorios, además de un análisis de sensibilidad con una observación por paciente.

Resultados: La edad media fue de 6.7 años y 63.8% de los procedimientos correspondió a pacientes masculinos. El 88.4% fue clasificado como ASA I y el 11.6% como ASA II. Se realizaron 53 adenoamigdalectomías (76.8%) y 16

amigdalectomías (23.2%). Se documentaron dos eventos respiratorios entre 69 procedimientos, con una incidencia de 2.9% (IC95%: 0.4–10.1%). Ambos eventos fueron broncoespasmos; no se registraron casos de hipoxia, apnea ni laringoespasmo. Al considerar una observación por paciente, la incidencia fue de 3.8% (2/53; IC95%: 0.5–13.0%). Los dos eventos ocurrieron en pacientes ASA II y durante procedimientos con colocación de tubos de ventilación. Los procedimientos con evento presentaron mayores tiempos quirúrgicos y anestésicos, mayor peso y mayor dosis total de fentanilo en los análisis iniciales, pero las diferencias no conservaron significancia después del ajuste por comparaciones múltiples. Todos los pacientes recibieron fentanilo; 8.7% presentó dolor mayor de cero, 1.4% tuvo sedación excesiva y no se documentaron náusea ni vómito. La mediana del tiempo de recuperación fue de 120 minutos.

Conclusión: La incidencia de eventos adversos respiratorios fue baja y estuvo constituida exclusivamente por broncoespasmo. No se documentaron hipoxia, apnea ni laringoespasmo. Los eventos se presentaron en pacientes ASA II y durante procedimientos prolongados, aunque no se identificaron factores asociados de manera independiente después del ajuste estadístico. La vigilancia perioperatoria continúa siendo relevante, especialmente en pacientes con mayor riesgo anestésico y durante intervenciones de mayor duración.

Palabras clave: amigdalectomía; adenoamigdalectomía; anestesia pediátrica; eventos respiratorios perioperatorios; broncoespasmo; recuperación anestésica.

ABSTRACT

Introduction: Tonsillectomy and adenotonsillectomy are among the most frequently performed otolaryngologic procedures in the pediatric population. Airway manipulation, the presence of blood and secretions, tracheal instrumentation, and changes during emergence from anesthesia may contribute to the development of hypoxia, apnea, laryngospasm, and bronchospasm. The frequency of these events varies according to patient characteristics, anesthetic management, and the definitions used.

Objective: To determine the incidence of adverse respiratory events (hypoxia, laryngospasm, apnea, and bronchospasm) in children undergoing tonsil and adenotonsillar surgery under general anesthesia.

Methods: A retrospective observational study was conducted in patients aged 3 to 12 years who underwent tonsillectomy or adenotonsillectomy. Of 82 records initially identified, 13 were excluded, and 69 procedures corresponding to 53 patients were analyzed. Hypoxia, apnea, laryngospasm, bronchospasm, demographic characteristics, ASA classification, type and duration of surgery, hemodynamic variables, fentanyl dose, pain, excessive sedation, and recovery duration were evaluated. Variables were summarized using descriptive statistics, and incidence was reported with a 95% confidence interval. Exploratory comparisons were performed between procedures with and without respiratory events, along with a sensitivity analysis using one observation per patient.

Results: The mean age was 6.7 years, and 63.8% of procedures involved male patients. Overall, 88.4% of patients were classified as ASA I and 11.6% as ASA II. Fifty-three adenotonsillectomies (76.8%) and 16 tonsillectomies (23.2%) were performed. Two respiratory events were documented among 69 procedures, resulting in an incidence of 2.9% (95% CI: 0.4–10.1%). Both events were bronchospasm; no cases of hypoxia, apnea, or laryngospasm were recorded. When one observation per patient was considered, the incidence was 3.8%

(2/53; 95% CI: 0.5–13.0%). Both events occurred in ASA II patients and during procedures involving the placement of ventilation tubes. Procedures complicated by a respiratory event had longer surgical and anesthetic times, greater patient weight, and higher total fentanyl doses in the initial analyses; however, these differences did not remain statistically significant after adjustment for multiple comparisons. All patients received fentanyl; 8.7% experienced pain greater than zero, 1.4% had excessive sedation, and no cases of nausea or vomiting were documented. The median recovery time was 120 minutes.

Conclusion: The incidence of adverse respiratory events was low and consisted exclusively of bronchospasm. No cases of hypoxia, apnea, or laryngospasm were documented. Events occurred in ASA II patients and during longer procedures, although no independently associated factors were identified after statistical adjustment. Perioperative monitoring remains important, particularly in patients with higher anesthetic risk and during longer procedures.

Keywords: tonsillectomy; adenotonsillectomy; pediatric anesthesia; perioperative respiratory events; bronchospasm; anesthetic recovery.

CAPÍTULO II.

INTRODUCCIÓN

La amigdalectomía y la adenoamigdalectomía son procedimientos quirúrgicos frecuentes en la población pediátrica. Sus principales indicaciones incluyen infecciones recurrentes, hipertrofia adenotonsilar y trastornos respiratorios del sueño, particularmente el síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS). La adenoamigdalectomía constituye una de las intervenciones quirúrgicas de elección en niños con obstrucción de la vía aérea superior secundaria a hipertrofia adenotonsilar. (1,2)

A pesar de que estos procedimientos generalmente presentan una evolución favorable, la cirugía de la vía aérea superior representa un escenario de especial interés para la anestesiología pediátrica. La manipulación de la orofaringe, la presencia de sangre y secreciones, la instrumentación de la vía aérea y los cambios que ocurren durante la emergencia de la anestesia pueden favorecer la aparición de eventos adversos respiratorios perioperatorios. (2-4)

Los eventos adversos respiratorios perioperatorios comprenden alteraciones de la oxigenación y ventilación que pueden presentarse durante la inducción, el mantenimiento anestésico, la extubación o la recuperación postanestésica. Entre los eventos descritos con mayor frecuencia se encuentran la desaturación o hipoxia, la obstrucción de la vía aérea, el laringoespasmo, el broncoespasmo, la tos y la apnea. Dependiendo de su gravedad, pueden requerir intervenciones como administración de oxígeno, maniobras de apertura de la vía aérea, ventilación con presión positiva, broncodilatadores o reintubación. (3-5)

Los pacientes pediátricos presentan características anatómicas y fisiológicas que favorecen una evolución más rápida hacia la hipoxemia ante episodios de apnea u obstrucción. El menor calibre de la vía aérea, la mayor demanda metabólica de oxígeno y la menor reserva funcional respiratoria hacen que

pequeñas modificaciones en el diámetro de la vía aérea puedan tener repercusiones clínicas relevantes.

El riesgo de eventos respiratorios no es uniforme y depende de factores relacionados con el paciente, la enfermedad de base, el procedimiento quirúrgico y el manejo anestésico. La edad, la presencia y gravedad del SAOS, determinadas comorbilidades, alteraciones de la vía aérea y el uso de opioides se han relacionado con una mayor probabilidad de eventos respiratorios postoperatorios. (1,5,6)

La incidencia reportada en la literatura es variable debido a las diferencias en las poblaciones estudiadas y, especialmente, a los criterios empleados para definir un evento respiratorio. Un metaanálisis de complicaciones de adenoamigdalectomía encontró que el compromiso respiratorio fue la complicación postoperatoria más frecuente, con una frecuencia agrupada de 9.4%; además, los niños con SAOS presentaron aproximadamente cinco veces mayores probabilidades de complicaciones respiratorias que aquellos sin SAOS. (2)

En estudios centrados en eventos respiratorios perioperatorios se han observado cifras mayores cuando se emplean definiciones que incluyen tos, estridor, obstrucción y desaturación. En el ensayo REACT, realizado en niños sometidos a amigdalectomía, se identificaron eventos respiratorios perioperatorios en 47.9% del grupo placebo y 27.8% del grupo que recibió albuterol, lo que demuestra la frecuencia con que pueden presentarse estos eventos cuando se utiliza una definición amplia. (4)

Por otra parte, estudios retrospectivos específicos de adenoamigdalectomía han reportado incidencias de eventos individuales más bajas. En una cohorte de 682 pacientes, el laringoespasmo ocurrió en 1.6% y el broncoespasmo en 1.8%.

(3) En otra cohorte de 374 niños con trastornos respiratorios del sueño, 17.6% presentó al menos un evento respiratorio postoperatorio que requirió

intervención, siendo la desaturación con necesidad de oxígeno el evento más frecuente. (5)

En este contexto, determinar la incidencia de eventos adversos respiratorios en una población pediátrica específica permite conocer la magnitud del problema en el entorno institucional y establecer comparaciones con la evidencia disponible. Asimismo, la identificación de características clínicas y perioperatorias asociadas con estos eventos puede contribuir a mejorar la estratificación de riesgo y la vigilancia durante el periodo perioperatorio.

Por lo anterior, el presente estudio tuvo como finalidad determinar la incidencia de hipoxia, apnea, laringoespasmo y broncoespasmo en niños de 3 a 12 años sometidos a amigdalectomía o adenoamigdalectomía bajo anestesia general, así como describir sus características clínicas y perioperatorias.

MARCO TEÓRICO

2.1 Cirugía de amígdalas y adenoamígdalas en la población pediátrica

La amigdalectomía consiste en la resección quirúrgica de las amígdalas palatinas, mientras que la adenoamigdalectomía incorpora la extirpación del tejido adenoideo localizado en la nasofaringe. Sus principales indicaciones en la población pediátrica son la obstrucción de la vía aérea superior secundaria a hipertrofia adenotonsilar y los episodios recurrentes de amigdalitis que cumplen criterios clínicos de frecuencia y gravedad. Los trastornos obstructivos de la respiración durante el sueño constituyen actualmente una de las indicaciones más frecuentes para realizar estos procedimientos (1,2).

El tejido linfoide del anillo de Waldeyer alcanza un desarrollo considerable durante los primeros años de vida. Cuando el volumen de las amígdalas palatinas y las adenoides es desproporcionado respecto del calibre de la vía aérea, aumenta la resistencia al flujo respiratorio, especialmente durante el sueño. Esta obstrucción puede manifestarse mediante respiración oral, ronquido habitual, sueño fragmentado, pausas respiratorias e hipoxemia intermitente. En los casos de mayor gravedad puede establecerse un síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) (1,3).

La cirugía adenotonsilar se realiza sobre una vía aérea compartida por el anestesiólogo y el cirujano. La colocación de separadores orales, la manipulación de la orofaringe, la resección del tejido linfoide, la aspiración y la presencia de sangre o secreciones producen estimulación directa de los receptores de la vía aérea. Estas condiciones explican que los eventos respiratorios sean más frecuentes en la amigdalectomía y la adenoamigdalectomía que en otros procedimientos pediátricos que no involucran directamente la vía aérea (4).

2.2 Características anatómicas y fisiológicas de la vía aérea pediátrica

La vía aérea pediátrica presenta diferencias anatómicas respecto de la vía aérea adulta. La lengua ocupa una proporción mayor de la cavidad oral, la mandíbula tiene menor desarrollo y la laringe se encuentra en una posición más cefálica. El calibre de las estructuras respiratorias también es menor, por lo que el edema, las secreciones, la sangre o el desplazamiento de los tejidos blandos pueden ocasionar una reducción clínicamente importante del espacio disponible para el flujo aéreo (3,5).

La repercusión del estrechamiento puede explicarse mediante la relación entre el radio de la vía aérea y la resistencia al flujo. En condiciones de flujo laminar, la resistencia es inversamente proporcional a la cuarta potencia del radio. Aunque el flujo respiratorio no siempre conserva un comportamiento estrictamente laminar, esta relación permite comprender por qué una reducción pequeña del diámetro puede producir un incremento considerable de la resistencia en el paciente pediátrico (5).

También existen diferencias fisiológicas que aumentan la vulnerabilidad respiratoria. Los lactantes y niños pequeños presentan mayor consumo de oxígeno por kilogramo de peso, menor capacidad residual funcional y menor reserva pulmonar. Esta combinación determina que la saturación de oxígeno disminuya con mayor rapidez durante la apnea, la hipoventilación o la obstrucción completa de la vía aérea (3,5).

La anestesia general disminuye el tono de los músculos dilatadores de la faringe y modifica la respuesta ventilatoria al dióxido de carbono. Asimismo, la instrumentación de la vía aérea puede activar reflejos laríngeos y bronquiales. La combinación de pérdida del tono faríngeo, depresión ventilatoria y estimulación mecánica explica una parte importante de los eventos respiratorios observados durante la inducción, la emergencia y la recuperación postanestésica (3,6).

2.3 Eventos adversos respiratorios perioperatorios

Los eventos adversos respiratorios perioperatorios (PRAE, por sus siglas en inglés) comprenden alteraciones de la ventilación, la oxigenación o la permeabilidad de la vía aérea que aparecen durante la anestesia o en el periodo postoperatorio inmediato. Dentro de este grupo se incluyen la obstrucción de la vía aérea superior, la desaturación, la apnea, el laringoespasmo, el broncoespasmo, la tos persistente, el estridor y la necesidad de intervenciones respiratorias no previstas (4,7).

Los PRAE no constituyen una entidad fisiopatológica única. La obstrucción faríngea y el laringoespasmo comprometen principalmente la vía aérea superior. El broncoespasmo se origina en las vías respiratorias inferiores. La apnea y la hipoventilación pueden relacionarse con depresión del impulso respiratorio, persistencia del bloqueo neuromuscular, efecto residual de los anestésicos o administración de opioides. La desaturación representa una consecuencia común de varios de estos mecanismos y no identifica por sí misma la causa del deterioro respiratorio (3,4,6).

La incidencia comunicada depende de la definición empleada, las características de la población y el periodo de vigilancia. Los estudios que incorporan tos, obstrucción transitoria o necesidad de oxígeno dentro de un desenlace compuesto informan frecuencias mayores que aquellos limitados a laringoespasmo, broncoespasmo, ventilación asistida o reintubación. La inclusión de niños con SAOS grave, anomalías craneofaciales, enfermedades neurológicas o infección respiratoria reciente también modifica la incidencia observada (4,7,8).

2.4 Desaturación e hipoxemia perioperatoria

La oximetría de pulso proporciona una estimación no invasiva de la saturación arterial de oxígeno. El término desaturación describe la disminución registrada mediante este método, mientras que la hipoxemia se refiere a la reducción del oxígeno en la sangre arterial. La hipoxia implica una disponibilidad insuficiente

de oxígeno en los tejidos y no puede establecerse únicamente a partir de la saturación periférica (3).

Durante la cirugía adenotonsilar, la desaturación puede ser secundaria a obstrucción faríngea, apnea, hipoventilación, laringoespasmo, broncoespasmo, atelectasia o desplazamiento del dispositivo utilizado para asegurar la vía aérea. Después de la extubación también puede relacionarse con el efecto residual de los anestésicos, depresión respiratoria inducida por opioides, disminución del tono faríngeo o acumulación de secreciones en la orofaringe (3,4,9).

La velocidad del deterioro depende de la reserva pulmonar y del consumo metabólico de oxígeno. En los niños pequeños, la menor capacidad residual funcional y la mayor demanda metabólica reducen el tiempo disponible para restablecer la ventilación. Por esta razón, un episodio breve de obstrucción o apnea puede acompañarse de una disminución rápida de la saturación de oxígeno (3,5).

2.5 Apnea perioperatoria

La apnea corresponde a la interrupción temporal del flujo respiratorio. De acuerdo con su mecanismo puede clasificarse como central, obstructiva o mixta. En la apnea central desaparece temporalmente el impulso ventilatorio y no existe esfuerzo respiratorio. En la apnea obstructiva persiste el esfuerzo torácico, pero el flujo aéreo se encuentra impedido por el colapso o cierre de la vía aérea superior. La apnea mixta presenta componentes de ambos mecanismos (3).

En el periodo perioperatorio, la apnea central puede relacionarse con el efecto de los anestésicos, opioides y otros medicamentos depresores del sistema nervioso central. La apnea obstructiva aparece cuando la pérdida del tono faríngeo permite el desplazamiento posterior de la lengua o el colapso de los tejidos blandos. Los niños con hipertrofia adenotonsilar o SAOS presentan una

vía aérea con mayor tendencia al colapso, la cual puede persistir durante las primeras horas posteriores a la intervención debido al edema, la somnolencia y los efectos residuales de la anestesia (1,3,9).

La repercusión de la apnea depende de su duración, del mecanismo causal, de la oxigenación previa y de las condiciones clínicas del paciente. Cuando la ventilación no se restablece, se produce acumulación progresiva de dióxido de carbono y disminución de la saturación de oxígeno. En el paciente pediátrico, estos cambios pueden desarrollarse en un intervalo breve por su limitada reserva respiratoria (3,5).

2.6 Laringoespasmo

El laringoespasmo es un cierre reflejo sostenido de la glotis producido por la contracción de la musculatura laríngea. Se desencadena por la estimulación de receptores situados en la región supraglótica y glótica. Aunque este reflejo protege las vías respiratorias inferiores frente a la aspiración, durante la anestesia puede producir una obstrucción parcial o completa del flujo aéreo (4,6).

El cierre parcial puede manifestarse mediante estridor, retracción supraesternal, movimiento paradójico del tórax y dificultad para la ventilación. En el cierre completo desaparece el flujo aéreo y puede no existir ruido respiratorio, a pesar de la presencia de esfuerzos inspiratorios intensos. Cuando la obstrucción persiste puede provocar hipoxemia, bradicardia y deterioro cardiovascular. Los esfuerzos inspiratorios contra una glotis cerrada también pueden generar presiones intratorácicas negativas y favorecer la aparición de edema pulmonar por presión negativa (6).

La susceptibilidad al laringoespasmo aumenta cuando la estimulación laríngea ocurre en un plano anestésico superficial. Por esta razón, los periodos de inducción y emergencia concentran una proporción importante de los episodios. En la cirugía adenotonsilar se agregan la manipulación de la orofaringe, la

aspiración y la presencia de sangre o secreciones próximas a la entrada laríngea (4,10).

Orestes y colaboradores estudiaron 682 niños sometidos a adenoamigdalectomía e identificaron laringoespasmo en 1.6% de los procedimientos. La mayoría de los episodios ocurrió después de la extubación o durante la recuperación postanestésica, lo que demuestra que el riesgo persiste después de finalizar la manipulación quirúrgica (10).

2.7 Broncoespasmo

El broncoespasmo se produce por la contracción del músculo liso bronquial y la consecuente reducción del calibre de las vías respiratorias inferiores. Durante la anestesia puede ser desencadenado por la estimulación de la tráquea, la aspiración de secreciones, la liberación de mediadores inflamatorios o la existencia de hiperreactividad bronquial. Los antecedentes de asma, infección respiratoria reciente y exposición al humo de tabaco aumentan la susceptibilidad a este evento (4,7,12).

Las manifestaciones incluyen espiración prolongada, sibilancias, disminución del volumen corriente y aumento de las presiones necesarias para ventilar al paciente. Durante la ventilación mecánica puede observarse elevación de la presión inspiratoria máxima, dificultad para completar la espiración y modificación de la morfología del capnograma. En los casos graves, la disminución intensa del flujo aéreo puede impedir la aparición de sibilancias, por lo que su ausencia no excluye una obstrucción bronquial significativa (4,6).

El estrechamiento bronquial produce alteraciones de la relación entre ventilación y perfusión, atrapamiento aéreo e hipoxemia. Cuando existe hiperinsuflación dinámica, el aumento de la presión intratorácica puede disminuir el retorno venoso y comprometer la estabilidad hemodinámica (3,6).

En la serie de Orestes y colaboradores, la incidencia de broncoespasmo fue de 1.8%. Los pacientes que presentaron este evento tenían con mayor frecuencia antecedente de asma, lo que respalda la relación entre hiperreactividad bronquial preexistente y complicaciones respiratorias durante la adenoamigdalectomía (10).

2.8 Síndrome de apnea obstructiva del sueño y riesgo perioperatorio

El SAOS pediátrico se caracteriza por episodios repetidos de obstrucción parcial o completa de la vía aérea superior durante el sueño, acompañados de alteraciones de la ventilación, fragmentación del sueño o cambios en el intercambio gaseoso. La hipertrofia adenotonsilar constituye uno de sus principales sustratos anatómicos. Su expresión clínica también depende del tono neuromuscular, la anatomía craneofacial, la obesidad y la presencia de otras enfermedades (1,11).

La obstrucción repetitiva puede ocasionar hipoxemia intermitente, hipercapnia y despertares frecuentes. Estas alteraciones modifican la respuesta ventilatoria y pueden aumentar la sensibilidad a los efectos depresores de los opioides. La extirpación del tejido adenotonsilar corrige el componente anatómico, pero no elimina de forma inmediata la vulnerabilidad respiratoria. Durante las primeras horas posteriores a la cirugía persisten el edema faríngeo, la disminución del tono muscular y los efectos de los anestésicos y analgésicos (1,9).

La gravedad del SAOS influye en el riesgo de complicaciones respiratorias y en la necesidad de vigilancia postoperatoria. La guía de la American Academy of Otolaryngology, Head and Neck Surgery recomienda hospitalización y vigilancia nocturna en los niños menores de tres años o con SAOS grave. La enfermedad grave se define mediante polisomnografía por un índice de apnea e hipopnea igual o mayor de 10 eventos por hora, una saturación mínima de oxígeno menor de 80% o la presencia de ambos criterios (1).

2.9 Factores clínicos relacionados con los eventos respiratorios

La probabilidad de presentar un PRAE no depende exclusivamente del procedimiento quirúrgico. La edad temprana, la prematuridad, el asma, la obesidad, las anomalías craneofaciales, las enfermedades neuromusculares, las cardiopatías y los trastornos genéticos pueden reducir la reserva respiratoria, aumentar la tendencia al colapso de la vía aérea o dificultar su manejo (2,6,8).

Katz y colaboradores evaluaron a 374 niños sometidos a adenoamigdalectomía. El 17.6% presentó al menos una complicación respiratoria postoperatoria. Los eventos fueron más frecuentes en pacientes con anomalías de la vía aérea, alteraciones craneofaciales, enfermedades genéticas, cardiopatías o trastornos neurológicos. Los parámetros polisomnográficos relacionados con la hipoxemia también se asociaron con mayor riesgo respiratorio (8).

La edad modifica el riesgo debido a diferencias anatómicas y fisiológicas. Los niños pequeños poseen una vía aérea de menor calibre, una reserva de oxígeno más reducida y mayor tendencia al colapso faríngeo. Los estudios contemporáneos de estratificación de riesgo también identifican la gravedad del SAOS y la aparición de eventos en la unidad de recuperación como elementos relevantes para anticipar complicaciones posteriores (2,3).

2.10 Infección de vías respiratorias superiores

Las infecciones de las vías respiratorias superiores producen inflamación de la mucosa, aumento de secreciones y sensibilización de los reflejos laríngeos y bronquiales. La hiperreactividad puede persistir después de la desaparición de los síntomas. En consecuencia, un niño clínicamente recuperado todavía puede responder de forma exagerada a la intubación, la aspiración, la extubación o la presencia de secreciones en la vía aérea (7,12).

El riesgo depende de la edad, la intensidad de los síntomas, el tiempo transcurrido desde la infección y la coexistencia de enfermedad respiratoria. La fiebre, las secreciones abundantes, la tos productiva, la congestión nasal

intensa y los signos de afección de las vías respiratorias inferiores sugieren un proceso de mayor relevancia anestésica (7,12).

Yu y colaboradores compararon 94 niños con infección respiratoria superior con 94 pacientes sin infección, después de realizar emparejamiento por puntaje de propensión. La incidencia de PRAE durante la recuperación postanestésica fue de 72.3% en los pacientes con infección y de 26.6% en aquellos sin infección. Los niños con infección también necesitaron con mayor frecuencia maniobras de apertura de la vía aérea y oxigenación asistida con mascarilla. No obstante, los eventos observados fueron principalmente de gravedad menor y respondieron a las intervenciones iniciales (7).

2.11 Opioides y depresión respiratoria postoperatoria

Los opioides disminuyen la respuesta ventilatoria al aumento del dióxido de carbono, reducen la frecuencia respiratoria y favorecen la obstrucción de la vía aérea superior. Estos efectos adquieren mayor importancia durante la recuperación, cuando coinciden con somnolencia, disminución del tono faríngeo, edema posquirúrgico y persistencia de otros medicamentos anestésicos (9).

En los niños con SAOS se ha propuesto una mayor sensibilidad a los efectos de los opioides, relacionada con la exposición repetida a episodios de hipoxemia y con modificaciones de los mecanismos endógenos de modulación nociceptiva. En esta población, una dosis que produce analgesia adecuada también puede incrementar el riesgo de hipoventilación, apnea u obstrucción (9).

Tsampalieros y colaboradores identificaron la dosis de opioides expresada en equivalentes de morfina como un predictor de eventos respiratorios postoperatorios en niños médicamente complejos sometidos a adenoamigdalectomía. La gravedad del SAOS y la dosis de opioides mostraron efectos independientes y conjuntos sobre la aparición de estos eventos. Estos

resultados indican que la exposición a opioides debe interpretarse en relación con la condición respiratoria previa del paciente y no como un factor aislado (9).

2.12 Manejo de la vía aérea y recuperación anestésica

El dispositivo utilizado para asegurar la vía aérea influye en el tipo y la intensidad de la estimulación respiratoria. La intubación endotraqueal protege frente al paso de sangre y secreciones, pero produce estimulación laríngea y traqueal. Los dispositivos supraglóticos disminuyen el estímulo traqueal, aunque su empleo debe valorarse de acuerdo con las características del procedimiento, la experiencia del anestesiólogo y el riesgo de contaminación de la vía aérea (4,13).

La emergencia anestésica constituye un periodo de transición durante el cual se recuperan gradualmente la respiración espontánea, el tono muscular y los reflejos protectores. La recuperación incompleta o descoordinada de estas funciones puede favorecer obstrucción faríngea, apnea, tos, estridor y laringoespasmo (3,13).

La retirada del dispositivo en un plano anestésico profundo reduce la tos y la respuesta refleja inmediata, pero puede prolongar la obstrucción de la vía aérea y retrasar el reconocimiento de una ventilación insuficiente. La retirada con el paciente despierto permite comprobar la recuperación de los reflejos protectores, aunque puede acompañarse de tos y estimulación laríngea (13).

Ramgolam y colaboradores compararon la retirada profunda y despierta de la mascarilla laríngea en niños con riesgo de eventos respiratorios sometidos a amigdalectomía. Ambas estrategias presentaron perfiles diferentes de complicaciones y ninguna eliminó por completo el riesgo. Estos resultados respaldan la selección individualizada de la técnica de acuerdo con las características del paciente y la experiencia del equipo anestésico (13).

El riesgo respiratorio continúa después de retirar el dispositivo. En la unidad de cuidados postanestésicos pueden manifestarse efectos residuales de anestésicos y opioides, obstrucción por pérdida del tono faríngeo, acumulación de secreciones o edema posquirúrgico. La aparición de eventos durante la recuperación también puede identificar a pacientes con riesgo de desarrollar complicaciones durante las horas posteriores (2,9).

2.13 Incidencia de eventos respiratorios después de cirugía adenotonsilar

La incidencia de complicaciones respiratorias después de la amigdalectomía o adenoamigdalectomía varía de acuerdo con la edad, la gravedad del SAOS, las comorbilidades, los criterios de selección quirúrgica y la definición de los desenlaces. Esta variabilidad impide interpretar una cifra de incidencia sin considerar las características de la población y el método empleado para registrar los eventos (4,8,11).

El metaanálisis de De Luca Canto y colaboradores incluyó 23 estudios y encontró que el compromiso respiratorio fue la complicación postoperatoria más frecuente, con una proporción agrupada de 9.4%. Los niños con SAOS presentaron una probabilidad cercana a cinco veces mayor de desarrollar complicaciones respiratorias en comparación con aquellos sin este diagnóstico (11).

La guía clínica de amigdalectomía pediátrica comunica frecuencias de complicaciones respiratorias postoperatorias de 5.8% a 26.8% en niños con SAOS, frente a 1.3% a 2.4% en la población pediátrica general. El intervalo amplio refleja diferencias en la gravedad de la obstrucción, la edad, las enfermedades concomitantes y los criterios utilizados para definir una complicación respiratoria (1).

Los eventos específicos presentan frecuencias distintas. En la serie de Orestes y colaboradores, el laringoespasmo ocurrió en 1.6% y el broncoespasmo en 1.8% de los procedimientos (10). En contraste, los estudios que emplean

desenlaces compuestos y añaden tos, obstrucción transitoria, estridor o desaturación pueden informar frecuencias cercanas a 50% (4). Por consiguiente, la comparación entre estudios requiere identificar los componentes incluidos en el desenlace y el momento en que fueron evaluados.

La cirugía adenotonsilar reúne varios mecanismos capaces de alterar la función respiratoria. Entre ellos se encuentran el menor calibre de la vía aérea pediátrica, la enfermedad obstructiva previa, la manipulación directa de la orofaringe, la exposición a sangre y secreciones, la administración de anestésicos y opioides y la recuperación progresiva de los reflejos protectores. La incidencia observada representa el resultado de la interacción entre estos mecanismos, las características clínicas de los pacientes y las prácticas anestésicas utilizadas (3,4,8,9).

JUSTIFICACIÓN

El manejo anestésico en pacientes pediátricos requiere un equilibrio cuidadoso entre la sedación adecuada, el control del dolor y la preservación de la función respiratoria. Los eventos adversos respiratorios representan una de las principales causas de complicaciones perioperatorias en cirugías de amígdalas y adenoamígdalas, por lo que su identificación y cuantificación son fundamentales para mejorar la seguridad del paciente.

Conocer la incidencia de hipoxia, laringoespasmo, apnea y broncoespasmo permitirá dimensionar la magnitud del problema en el contexto institucional y facilitará la identificación de áreas de oportunidad en el manejo anestésico. Esta información es esencial para optimizar protocolos clínicos, estandarizar prácticas y reducir la variabilidad en la atención.

Asimismo, la generación de evidencia local contribuye al fortalecimiento de la práctica médica basada en datos propios de la población atendida, lo cual es especialmente relevante en entornos donde las características epidemiológicas y los recursos disponibles pueden diferir de los reportados en la literatura internacional.

Este estudio aportará información útil para la anestesiología pediátrica, con el objetivo de mejorar la seguridad perioperatoria y disminuir la morbilidad asociada a eventos respiratorios. Además, los resultados podrán servir como base para el desarrollo de futuras investigaciones orientadas a la implementación de estrategias preventivas y la optimización del manejo anestésico en la población infantil.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las cirugías de amígdalas y adenoamígdalas constituyen algunos de los procedimientos más frecuentes en la población pediátrica. A pesar de su relativa seguridad, se asocian a una alta incidencia de eventos adversos respiratorios durante el perioperatorio, como hipoxia, laringoespasmo, apnea y broncoespasmo. Estos eventos, aunque en la mayoría de los casos son transitorios, pueden comprometer la oxigenación y requerir intervenciones inmediatas, lo que incrementa el riesgo anestésico en este grupo etario. La identificación de factores asociados a su aparición continúa siendo un área de interés clínico relevante.

El manejo anestésico en estos procedimientos representa un reto, ya que diversos agentes utilizados durante la anestesia general, como opioides y anestésicos inhalados, pueden contribuir a la depresión respiratoria y aumentar el riesgo de complicaciones de la vía aérea. Asimismo, características propias del paciente pediátrico, como la anatomía de la vía aérea, la presencia de infecciones respiratorias recientes o comorbilidades, pueden influir en la aparición de estos eventos.

A pesar de la frecuencia de estas cirugías, existe variabilidad en la incidencia reportada de eventos respiratorios adversos, lo cual puede estar relacionado con diferencias en las técnicas anestésicas, el manejo perioperatorio y las características de la población estudiada. Esta diversidad en los estudios limita la estandarización de estrategias preventivas y dificulta la implementación de protocolos clínicos uniformes.

Bajo esta misma premisa, resulta necesario determinar la incidencia de eventos adversos respiratorios en pacientes pediátricos sometidos a cirugías de amígdalas y adenoamígdalas, así como describir su comportamiento en el entorno clínico local. La generación de esta información podrá ayudar a

establecer una base sólida para futuras intervenciones dirigidas a mejorar la seguridad perioperatoria en esta población.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la incidencia de eventos adversos respiratorios (hipoxia, laringoespasmo, apnea y broncoespasmo) en niños sometidos a cirugías de amígdalas y adenoamígdalas bajo anestesia general.

CAPÍTULO III.

OBJETIVOS

Objetivo primario

Determinar la incidencia de eventos adversos respiratorios (hipoxia, laringoespasmo, apnea y broncoespasmo) en niños sometidos a cirugías de amígdalas y adenoamígdalas bajo anestesia general.

Objetivos secundarios

- Describir la frecuencia de cada uno de los eventos adversos respiratorios (hipoxia, laringoespasmo, apnea y broncoespasmo) durante el periodo intraoperatorio y postoperatorio inmediato.
- Evaluar la estabilidad hemodinámica (frecuencia cardíaca y presión arterial) durante el intraoperatorio y postoperatorio en los pacientes incluidos.
- Determinar la proporción de pacientes que requieren intervenciones adicionales en el postoperatorio, como administración de oxígeno suplementario, reintubación o uso de broncodilatadores.
- Describir la duración de la recuperación anestésica, incluyendo el tiempo hasta la extubación y el alta de la sala de recuperación.
- Analizar la necesidad de uso de opioides y el manejo del dolor en el postoperatorio inmediato.

CAPÍTULO IV.

HIPÓTESIS

Hipótesis nula (H_0): La incidencia de eventos adversos respiratorios (hipoxia, laringoespasmo, apnea y broncoespasmo) en pacientes pediátricos sometidos a cirugía de amígdalas y adenoamígdalas bajo anestesia general no difiere de la reportada en la literatura y no se asocia con las características clínicas o perioperatorias de los pacientes.

Hipótesis alterna (H_1): La incidencia de eventos adversos respiratorios (hipoxia, laringoespasmo, apnea y broncoespasmo) en pacientes pediátricos sometidos a cirugía de amígdalas y adenoamígdalas bajo anestesia general es significativa y se asocia con características clínicas o factores perioperatorios de los pacientes.

CAPÍTULO V.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Estudio observacional, retrospectivo, comparativo y analítico, basado en la revisión de expedientes clínicos de pacientes pediátricos sometidos a cirugías de amigdalectomía o adenoamigdalectomía bajo anestesia general.

Se recopiló la información registrada en los expedientes anestésicos e informes quirúrgicos, con el objetivo de comparar la incidencia de eventos adversos respiratorios (hipoxia, laringoespasmo, apnea y broncoespasmo)-

No se realizó intervención alguna ni modificación del tratamiento anestésico, pues los datos provinieron de procedimientos previamente efectuados como parte de la práctica clínica habitual.

Duración y lugar donde se realizó el estudio

El estudio se llevó a cabo en el Servicio de Anestesiología del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, institución de enseñanza e investigación médica de tercer nivel, que cuenta con infraestructura y registros clínicos adecuados para la revisión retrospectiva de expedientes quirúrgicos y anestésicos.

Se incluyeron los pacientes intervenidos entre enero de 2023 y agosto de 2025, cuyas cirugías y registros anestésicos se encontraron debidamente documentados en los archivos institucionales.

Características y criterios de la población:

La población estuvo conformada por pacientes pediátricos de entre 3 y 12 años de edad, programados para cirugía electiva de amígdalas o adenoamígdalas realizada bajo anestesia general en el Quirófano Central del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de la Universidad Autónoma de Nuevo León, que cumplieron con los criterios de selección previamente establecidos.

Criterios de inclusión

- Pacientes pediátricos de 3 a 12 años
- Sexo indistinto
- Pacientes sometidos a cirugía de amigdalectomía o adenoamigdalectomía bajo anestesia general.
- Expediente clínico completo con registro anestésico detallado, incluyendo los medicamentos empleados.
- Clasificación ASA I o II (American Society of Anesthesiologists).
- Intervenciones realizadas en el periodo comprendido entre enero 2023 y agosto 2025.

Criterios de exclusión

- Expedientes con información incompleta o ilegible.
- Pacientes clasificados como ASA III o IV.
- Antecedente de enfermedad neurológica, hepática o renal significativa.

- Síndromes craneofaciales o malformaciones que condicionen vía aérea difícil.
- Infección de vías respiratorias altas en las dos semanas previas a la cirugía.
- Pacientes con enfermedades hematológicas que alteren la coagulación.

Criterios de eliminación

- Expedientes en los que se documente alergia conocida a alguno de los fármacos utilizados.
- Casos en los que se registre vía aérea difícil no prevista o complicaciones mayores no relacionadas con el objetivo del estudio.

Tipo de muestreo y tamaño de la muestra

Con dexametasona la incidencia de depresión respiratoria en estudios de sedación fue reportada alrededor del 38% (similar a placebo) en algunos ensayos de uso en adultos, con menor incidencia reportada en niños. La hipotensión, bradicardia y algunos eventos respiratorios leves están en rangos de 14-38% según contexto, pero la depresión respiratoria grave es rara (<5%). Por su parte, en un estudio en asma aguda grave en niños, el 33% de niños sin tratamiento con magnesio requirieron asistencia ventilatoria mecánica, mientras que solo el 5% de los niños tratados con sulfato de magnesio la requirieron (reducción significativa). Otro estudio reportó que el 38.2% presentó al menos un efecto adverso, predominando en menores de 5 años.

El tamaño de muestra se utilizó la fórmula para estimación de una proporción en población infinita, donde n corresponde al tamaño de muestra requerido, Z = 1.96 para un nivel de confianza del 95%, p = 0.26 como incidencia esperada de eventos adversos respiratorios con base en reportes previos, y d = 0.10 como

precisión absoluta aceptada. Se obtiene un tamaño mínimo aproximado de 74 pacientes. Considerando una posible pérdida o exclusión de expedientes de 10%, se ajusta el tamaño de muestra a 82 pacientes. Por lo tanto, se plantea incluir al menos 82 pacientes pediátricos sometidos a cirugía de amígdalas y adenoamígdalas durante el periodo de estudio.

ESTIMACIÓN DE UNA PROPORCIÓN EN UNA POBLACIÓN INFINITA

$$N = \frac{(Z\alpha)^2 (p)(q)}{\delta^2}$$

		al cuadrado			
valor Z	1.96	3.8416			
valor p	0.260			n=	73.912384
valor q	0.74				
valor δ	0.10	0.01			

FIgura 1. Estimación de una proporción en una población infinita

Descripción del diseño

El presente estudio fue de tipo observacional, retrospectivo, comparativo y analítico. Se basó en la revisión de los expedientes clínicos y anestésicos de pacientes pediátricos sometidos a cirugía electiva de amígdalas o adenoamígdalas bajo anestesia general en el Quirófano Central del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, durante el periodo comprendido entre enero de 2023 y agosto de 2025.

Se revisaron los expedientes anestésicos de los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión. Se recopilaron los datos demográficos, como edad, sexo y peso, así como la clasificación ASA, el tipo de cirugía realizada (amigdalectomía o adenoamigdalectomía) y la duración del procedimiento quirúrgico y anestésico.

También se registraron los fármacos utilizados durante la inducción, el mantenimiento anestésico y la analgesia, junto con las dosis administradas a cada paciente.

El análisis incluyó la evaluación detallada de los parámetros hemodinámicos y respiratorios intraoperatorios, como la saturación periférica de oxígeno (SpO_2), la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la capnografía. Estos parámetros se analizaron para identificar la aparición de eventos respiratorios adversos documentados durante la cirugía o en el periodo de recuperación postanestésica inmediata.

Se consideró hipoxia una SpO_2 menor de 90%; apnea, la ausencia de esfuerzo respiratorio durante más de 20 segundos; laringoespasmo, la obstrucción parcial o total de la vía aérea acompañada de esfuerzo inspiratorio evidente; y broncoespasmo, la presencia de sibilancias o dificultad ventilatoria documentada por el anestesiólogo tratante.

Asimismo, se recopiló información sobre la recuperación anestésica, incluido el tiempo estimado hasta el despertar, la necesidad de ventilación asistida, la reintubación y el uso de medicamentos de rescate.

También se revisaron las notas postanestésicas y de recuperación para determinar la presencia de episodios de sedación excesiva, evaluada mediante la escala de Ramsay, y de dolor postoperatorio, valorado con la escala FLACC en niños menores de siete años y con la escala visual análoga en los pacientes de siete años o más.

Los datos se recopilaron en una base electrónica elaborada específicamente para el estudio. La confidencialidad de los pacientes se protegió mediante la asignación de un número de folio y la eliminación de los datos personales identificables. Finalmente, se realizó un análisis estadístico comparativo entre los dos grupos de estudio para identificar diferencias en la incidencia de eventos adversos respiratorios y otros desenlaces clínicos.

Variables del estudio

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	VALORES / UNIDADES
Edad	Edad en años del participante al momento del procedimiento.	Cuantitativa discreta	Años
Sexo	Clasificación biológica del paciente según el expediente clínico.	Cualitativa nominal	Masculino / Femenino
Peso	Peso corporal del paciente registrado previo al procedimiento.	Cuantitativa continua	Kilogramos (kg)
Clasificación ASA	Grado de condición física de acuerdo con la American Society of Anesthesiologists.	Cualitativa ordinal	I / II
Tipo de cirugía	Procedimiento quirúrgico realizado.	Cualitativa nominal	Amigdalectomía / Adenoamigdalectomía / Adenoamigdalectomía combinada
Duración de la cirugía	Tiempo total desde la incisión hasta el cierre quirúrgico.	Cuantitativa continua	Minutos
Duración anestésica	Tiempo total bajo anestesia general	Cuantitativa continua	Minutos

	desde la inducción hasta la extubación.		
Fármaco administrado	Agente adyuvante utilizado durante la anestesia.	Cualitativa nominal	El que se reporte en el expediente
Dosis administrada	Dosis total del fármaco administrado durante el procedimiento.	Cuantitativa continua	mg/kg o µg/kg
Frecuencia cardíaca	Número de latidos promedio durante el procedimiento.	Cuantitativa discreta	Latidos por minuto
Presión arterial sistólica	Presión sistólica promedio durante el procedimiento.	Cuantitativa discreta	mmHg
Presión arterial diastólica	Presión diastólica promedio durante el procedimiento.	Cuantitativa discreta	mmHg
Presión arterial media	Promedio de presión arterial durante el procedimiento.	Cuantitativa discreta	mmHg
Saturación de oxígeno (SpO_2)	Porcentaje de saturación promedio de oxígeno por pulsioximetría.	Cuantitativa continua	%
Hipoxia	Disminución de la saturación de oxígeno <90% durante el procedimiento.	Cualitativa nominal	Sí / No

Apnea	Cese de la respiración espontánea >20 segundos durante la anestesia.	Cualitativa nominal	Sí / No
Laringoespasmo	Cierre parcial o total de la glotis que impide la ventilación adecuada.	Cualitativa nominal	Sí / No
Broncoespasmo	Contracción involuntaria de los músculos bronquiales que estrecha las vías aéreas.	Cualitativa nominal	Sí / No
Náusea postoperatoria	Presencia de náusea durante la recuperación anestésica.	Cualitativa nominal	Sí / No
Vómito postoperatorio	Episodio de vómito durante la recuperación anestésica.	Cualitativa nominal	Sí / No
Dosis total de fentanilo	Cantidad total de fentanilo administrada intraoperatoriamente.	Cuantitativa continua	µg
Sedación excesiva	Estado de somnolencia profunda (Ramsay	Cualitativa nominal	Sí / No

	>4) durante la recuperación.		
Pérdida del reflejo rotuliano	Ausencia del reflejo patelar durante la evaluación de recuperación.	Cualitativa nominal	Sí / No
Dolor postoperatorio	Intensidad de dolor evaluada mediante la escala FLACC (<7 años) o EVA (≥7 años).	Cualitativa ordinal	0=Ausente, 1=Leve, 2=Moderado, 3=Severo, 4=Grave
Tiempo de recuperación	Intervalo entre la extubación y el alta de recuperación anestésica.	Cuantitativa continua	Minutos
Complicaciones respiratorias totales	Suma de hipoxia, apnea, broncoespasmo y laringoespasmo ocurridos en un mismo paciente.	Cualitativa nominal	Sí / No

Tabla 1. Variables del estudio

Análisis estadístico

El análisis se realizó después de revisar la calidad y consistencia de la base de datos. Las variables categóricas, como sexo, clasificación ASA, tipo de cirugía y presencia de eventos adversos, se describieron mediante frecuencias y porcentajes. Las variables numéricas, como edad, peso, tiempos quirúrgico y anestésico, signos vitales, dosis de fentanilo, dolor y duración de la recuperación, se resumieron con media y desviación estándar, así como mediana, rango intercuartílico y valores mínimo y máximo.

La incidencia de eventos adversos respiratorios se calculó dividiendo el número de procedimientos con al menos un evento entre el total de procedimientos analizados, y se estimó su intervalo de confianza de 95%. También se calculó la frecuencia individual de hipoxia, apnea, laringoespasmo y broncoespasmo. Se realizaron comparaciones exploratorias entre los procedimientos con y sin eventos respiratorios, utilizando la prueba exacta de Fisher para las variables categóricas y la prueba de Wilcoxon para las variables numéricas. Los valores de p se ajustaron por comparaciones múltiples mediante el método de Holm. Además, se efectuó un análisis de sensibilidad con una sola observación por paciente. Debido al reducido número de eventos, no se realizó un modelo multivariable.

Consideraciones éticas

El presente estudio se clasificó como una investigación sin riesgo, de conformidad con el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, debido a que se basó exclusivamente en la revisión documental y retrospectiva de expedientes clínicos y no implicó ninguna intervención o modificación intencionada en los pacientes. Se respetaron los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki, el Código de Núremberg y el Informe Belmont. Los datos personales se trataron de manera confidencial y se anonimizaron antes del análisis, con el propósito de impedir la identificación de los pacientes. El protocolo fue sometido a revisión por los Comités de Ética en Investigación y de Investigación correspondientes antes del inicio de la recolección de los datos.

Para garantizar la confidencialidad de la información, los datos obtenidos se registraron en una base electrónica protegida, sin incluir nombres, números de expediente ni otros datos que permitieran identificar directamente a los pacientes. A cada registro se le asignó un número de folio único y para el análisis únicamente se utilizaron variables codificadas. El acceso a la base de datos se restringió al equipo investigador autorizado y la información se empleó exclusivamente con fines científicos. Los resultados se presentaron de forma agregada, sin posibilidad de vincular los hallazgos con algún paciente en particular, en cumplimiento del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y de la normativa aplicable en materia de protección de datos personales.

Debido a que el estudio fue observacional y retrospectivo, se basó exclusivamente en la revisión de expedientes clínicos existentes y no implicó contacto directo con los pacientes ni modificaciones en su atención médica. Por estas características, se solicitó al Comité de Ética en Investigación la dispensa del consentimiento informado individual. La clasificación como investigación sin riesgo se fundamentó en el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de

Salud en Materia de Investigación para la Salud, mientras que la dispensa del consentimiento quedó sujeta a la valoración y aprobación del Comité correspondiente. Durante todas las etapas del estudio se protegieron la confidencialidad, la privacidad y el anonimato de la información revisada.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	Oct 25	Nov 25	Dic 25	Ene 26	Feb 26	Mar 26	Abr 26	May 26	Jun 26	Jul 26	Ago 26	Sep 26	Oct 26	Nov 26	Dic 26
Primera revisión del protocolo	X	X													
Aprobación del protocolo de investigación				X											
recolección de información				X	X	X	X	X	X						
Recopilación de datos en base de datos										X	X	X			
Procesamiento de datos												X	X		
Análisis de resultados													X	X	
Elaboración de tesis y redacción final														X	X

Figura 2. Cronograma de actividades

CAPÍTULO VI.

RESULTADOS

Se identificaron inicialmente 82 registros. Después de aplicar los criterios de selección y depurar la base de datos, se excluyeron 13 registros y se incluyeron 69 procedimientos quirúrgicos correspondientes a 53 pacientes con identificadores hospitalarios únicos. El proceso de selección se presenta en la Figura 1.

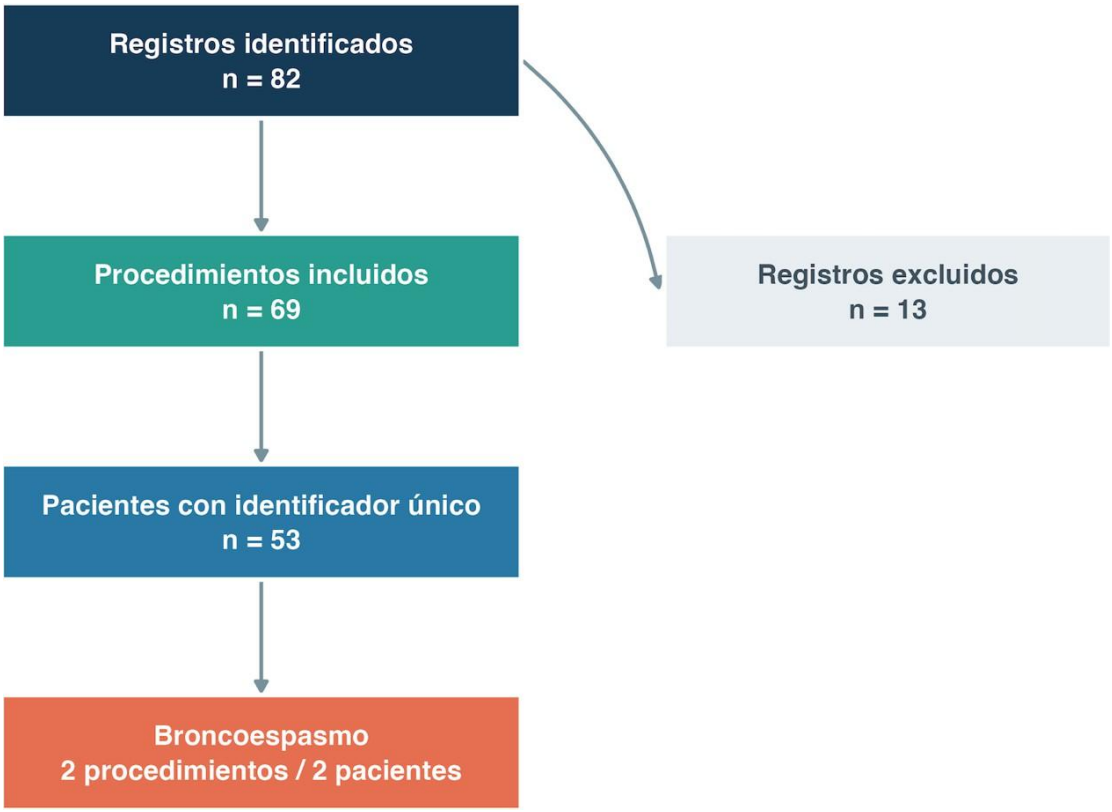


Figura 3. Selección de la población analizada.

La edad media de la población fue de 6.7 ± 2.3 años y predominó el sexo masculino. La mayoría de los procedimientos se realizó en pacientes con

clasificación ASA I. La adenoamigdalectomía fue la cirugía más frecuente y en 37.7% de los procedimientos se efectuó además la colocación de tubos de ventilación. Las características demográficas y quirúrgicas se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Características demográficas y quirúrgicas de los procedimientos analizados

Variable	n (%) o medida descriptiva
Procedimientos analizados	69
Pacientes con identificador único	53
Edad, años	
Media ± DE	6.7 ± 2.3
Mediana (RIC)	7 (5–8)
Peso, kg*	
Media ± DE	26.5 ± 11.0
Mediana (RIC)	23.0 (18.5–37.0)
Sexo	
Femenino	25 (36.2)
Masculino	44 (63.8)
Clasificación ASA	
ASA I	61 (88.4)
ASA II	8 (11.6)
Tipo de cirugía	
Adenoamigdalectomía	53 (76.8)
Amigdalectomía	16 (23.2)
Colocación de tubos de ventilación	
No	43 (62.3)
Sí	26 (37.7)

*Peso disponible en 67 procedimientos.
Abreviaturas: ASA, American Society of Anesthesiologists; DE, desviación estándar; RIC, rango intercuartílico.

La duración mediana del procedimiento quirúrgico fue de 100 minutos y la duración anestésica fue de 140 minutos. La frecuencia cardiaca media fue de 103.6 latidos por minuto. La presión arterial sistólica, diastólica y media fueron

de 104.9, 56.5 y 72.3 mmHg, respectivamente. La mediana de SpO_2 fue de 100%, con valores entre 97% y 100%. Las mediciones perioperatorias se presentan en la Tabla 2.

La base contenía una sola medición de frecuencia cardiaca, presión arterial y SpO_2 por procedimiento. Por esta razón, estos resultados describieron los valores registrados, pero no permitieron analizar sus variaciones durante las diferentes fases del periodo perioperatorio.

Tabla 3. Características quirúrgicas, anestésicas y hemodinámicas

Variable	Resultado	Intervalo
Tiempo quirúrgico, min		
Mediana (RIC)	100 (70–130)	40–245
Tiempo anestésico, min		
Mediana (RIC)	140 (115–178)	70–325
Frecuencia cardiaca, lpm		
Media ± DE	103.6 ± 15.2	85–141
Presión arterial sistólica, mmHg		
Media ± DE	104.9 ± 14.0	80–134
Presión arterial diastólica, mmHg		
Media ± DE	56.5 ± 10.3	35–75
Presión arterial media, mmHg		
Media ± DE	72.3 ± 10.4	50–92
SpO_2, %		
Mediana (RIC)	100 (100–100)	97–100
Abreviaturas: DE, desviación estándar; lpm, latidos por minuto; RIC, rango intercuartílico; SpO_2, saturación periférica de oxígeno.		

Se documentaron dos eventos adversos respiratorios entre los 69 procedimientos, lo que correspondió a una incidencia de 2.9% (IC95% exacto 0.4–10.1%). Ambos eventos fueron broncoespasmos. No se registraron episodios de hipoxia, apnea ni laringoespasmo (Tabla 4).

Los dos broncoespasmos ocurrieron en pacientes diferentes. Al considerar como denominador los 53 pacientes con identificadores hospitalarios únicos, la incidencia por paciente fue de 3.8% (IC95% 0.5–13.0%). Los pacientes que presentaron broncoespasmo tenían 8 y 9 años, eran del sexo masculino, presentaban clasificación ASA II y fueron sometidos a procedimientos con colocación de tubos de ventilación. Sus tiempos quirúrgicos fueron de 225 y 185 minutos, mientras que los tiempos anestésicos fueron de 270 y 240 minutos, respectivamente.

Tabla 4. Incidencia de eventos adversos respiratorios por procedimiento

Evento	**Casos/total**	**Incidencia, %**	**IC95% exacto**
Cualquier evento respiratorio	2/69	2.9	0.4–10.1
Tipo de evento			
Hipoxia	0/69	0	0–5.2
Apnea	0/69	0	0–5.2
Laringoespasmo	0/69	0	0–5.2
Broncoespasmo	2/69	2.9	0.4–10.1
Abreviatura: IC95%, intervalo de confianza del 95%.			

La incidencia y los intervalos de confianza de los eventos respiratorios se presentan gráficamente en la Figura 4.

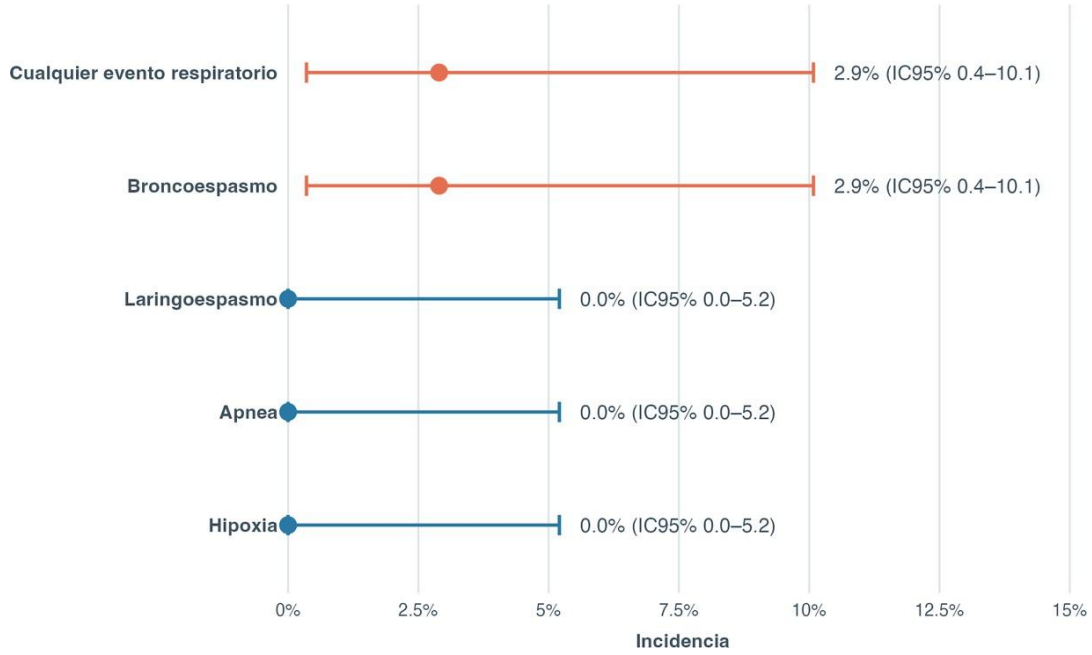


Figura 4. Incidencia de eventos adversos respiratorios.

Los procedimientos con eventos respiratorios correspondieron a dos pacientes masculinos con clasificación ASA II. Ambos procedimientos incluyeron colocación de tubos de ventilación y presentaron tiempos quirúrgicos y anestésicos mayores que los procedimientos sin eventos. También se observó una mayor dosis total de fentanilo en los procedimientos con broncoespasmo.

Después del ajuste por comparaciones múltiples, las diferencias relacionadas con la clasificación ASA, la duración quirúrgica, la duración anestésica y la dosis total de fentanilo no conservaron significancia estadística. La única diferencia que permaneció fue una menor SpO_2 en los procedimientos con broncoespasmo. Sin embargo, los valores fueron de 97% y 99%, por lo que ninguno cumplió el criterio de hipoxia. Las comparaciones se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5. Características según la presencia de eventos respiratorios

Variable	Sin evento (n=67)	Con evento (n=2)	p ajustada*
Sexo			1.000
Femenino	25 (37.3)	0 (0)	
Masculino	42 (62.7)	2 (100)	
Clasificación ASA			0.203
ASA I	61 (91.0)	0 (0)	
ASA II	6 (9.0)	2 (100)	
Tipo de cirugía			1.000
Adenoamigdalectomía	52 (77.6)	1 (50.0)	
Amigdalectomía	15 (22.4)	1 (50.0)	
Colocación de tubos de ventilación			1.000
No	43 (64.2)	0 (0)	
Sí	24 (35.8)	2 (100)	
Tiempo quirúrgico, min			0.358
Mediana	100	205	
Tiempo anestésico, min			0.358
Mediana	135	255	
SpO_2, %			<0.001
Mediana	100	98	
Fentanilo total, µg			0.358
Mediana	125	275	
Fentanilo ajustado por peso, µg/kg			1.000
Mediana	4.81	6.00	
Tiempo de recuperación, min			1.000
Mediana	120	122.5	

*Valores ajustados mediante el método de Holm. Las variables categóricas fueron comparadas mediante la prueba exacta de Fisher y las numéricas mediante la prueba de rangos de Wilcoxon. Debido a que solamente ocurrieron dos eventos, las comparaciones se consideraron exploratorias.
Abreviaturas: ASA, American Society of Anesthesiologists; SpO_2, saturación periférica de oxígeno.

Debido al reducido número de eventos, no fue posible realizar un análisis multivariable ni identificar factores de riesgo independientes. La menor SpO_2

observada durante los procedimientos con broncoespasmo se consideró un hallazgo concurrente con el evento y no un predictor previo de su aparición.

Todos los procedimientos recibieron analgesia con fentanilo. La dosis total mediana fue de 125 µg y la dosis ajustada por peso fue de 4.81 µg/kg. La mediana del dolor postoperatorio fue de 0 puntos. En 63 procedimientos no se registró dolor, mientras que seis presentaron una puntuación mayor de 0.

Entre los seis procedimientos con dolor, dos tuvieron una puntuación de 2 y se registró un procedimiento con cada una de las puntuaciones 3, 4, 5 y 6. Se documentó sedación excesiva en un procedimiento. No se registraron náuseas ni vómitos. El tiempo mediano de recuperación fue de 120 minutos, con un intervalo de 45 a 360 minutos. Los resultados se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6. Analgesia, dolor y recuperación postanestésica

Variable	n (%) o medida descriptiva
Administración de fentanilo	
No	0 (0)
Sí	69 (100)
Fentanilo total, µg	
Mediana (RIC)	125 (100–150)
Intervalo	20–325
Fentanilo ajustado por peso, µg/kg*	
Mediana (RIC)	4.81 (3.82–5.74)
Dolor postoperatorio, puntos	
Mediana (RIC)	0 (0–0)
0 puntos	63 (91.3)
2 puntos	2 (2.9)
3 puntos	1 (1.4)
4 puntos	1 (1.4)
5 puntos	1 (1.4)
6 puntos	1 (1.4)
Presencia de dolor	
No	63 (91.3)

Sí	6 (8.7)
Sedación excesiva	
No	68 (98.6)
Sí	1 (1.4)
Náusea	
No	69 (100)
Sí	0 (0)
Vómito	
No	69 (100)
Sí	0 (0)
Tiempo de recuperación, min	
Mediana (RIC)	120 (105–120)
Intervalo	45–360
*Dosis ajustada por peso calculada en 67 procedimientos con un peso válido disponible. **Abreviatura:** RIC, rango intercuartílico.	

CAPÍTULO VII.

DISCUSIÓN

La incidencia de eventos adversos respiratorios fue de 2.9% por procedimiento, con dos eventos entre 69 procedimientos analizados. Ambos casos fueron broncoespasmos; no se documentaron episodios de hipoxia, apnea o laringoespasmo. Al considerar a cada paciente una sola vez, la incidencia fue de 3.8% (2 de 53 pacientes). La frecuencia de complicaciones después de la cirugía de amígdalas presenta variaciones importantes entre publicaciones debido a las características de la población, el periodo de vigilancia y la definición utilizada. Windfuhr encontró una amplia variabilidad en las tasas comunicadas y señaló que la mayor parte de la evidencia sobre complicaciones graves se concentraba en hemorragia posoperatoria, mientras que otros eventos graves se describían principalmente mediante reportes o series de casos (14).

La incidencia de 2.9% fue menor que la registrada en investigaciones que utilizaron definiciones amplias de evento respiratorio. Ramgolam et al. analizaron niños con factores de riesgo sometidos a amigdalectomía o adenoamigdalectomía y encontraron eventos respiratorios en 35% de quienes tuvieron retiro profundo de la mascarilla laríngea y en 45% de quienes tuvieron retiro despierto. En esa investigación se incluyeron desaturación menor de 95%, tos, obstrucción de la vía aérea, estridor, laringoespasmo y broncoespasmo (15). Ji et al. también utilizaron una definición amplia y comunicaron eventos respiratorios durante la emergencia en 29.0% del grupo tratado con sugammadex y en 30.2% del grupo tratado con neostigmina. La desaturación menor de 95% constituyó el evento más frecuente, mientras que no se registraron broncoespasmos en ninguno de los grupos (16). En el presente estudio, el desenlace se restringió a hipoxia menor de 90%, apnea,

laringoespasmo y broncoespasmo, sin incluir tos, estridor u obstrucción aislada de la vía aérea.

Los dos broncoespasmos representaron una incidencia de 2.9%, cercana a las frecuencias descritas por Yu et al. En su cohorte emparejada, el broncoespasmo ocurrió en 3.2% de los niños con infección respiratoria alta y en 2.1% de aquellos sin infección. La incidencia global de eventos respiratorios fue de 72.3% y 26.6%, respectivamente, debido principalmente a desaturación, tos y obstrucción de la vía aérea (17). Los pacientes de nuestro protocolo con infección de vías respiratorias superiores durante las dos semanas previas fueron excluidos. Asimismo, la saturación periférica permaneció entre 97% y 100%, por lo que ningún caso cumplió la definición de hipoxia establecida en el protocolo.

La población estuvo integrada principalmente por pacientes con bajo riesgo anestésico: 88.4% correspondió a ASA I y 11.6% a ASA II. Los dos eventos respiratorios ocurrieron en pacientes ASA II, con una frecuencia de 25.0% dentro de esta categoría, frente a 0% en ASA I. La asociación fue significativa en el análisis inicial, pero perdió significancia después de la corrección por comparaciones múltiples. Xiao et al. estudiaron 58 niños con síndrome de Down sometidos a adenoidectomía o amigdalectomía y registraron 12 eventos respiratorios que requirieron intervención. En ese grupo, la cardiopatía se asoció con los eventos en el análisis univariado y la menor saturación promedio durante el sueño mantuvo asociación en el modelo multivariable (18).

La edad media fue de 6.7 años y el intervalo comprendió de 3 a 12 años. Stuck et al. describieron mayor riesgo respiratorio en niños menores de 2 o 3 años, así como en pacientes con apnea obstructiva del sueño, obesidad mórbida, anomalías craneofaciales y síndromes congénitos (19).

Los pacientes con evento tuvieron una mediana de peso de 49 kg, comparada con 22 kg en quienes no presentaron eventos. Esta diferencia fue significativa antes del ajuste por multiplicidad, pero no después de la corrección de Holm.

Dos registros carecieron de un peso válido debido al formato de captura, por lo que el análisis de peso y de dosis de fentanilo por kilogramo incluyó 67 procedimientos. Tampoco se dispuso de talla o índice de masa corporal, de modo que el peso aislado no permitió clasificar sobrepeso u obesidad.

Todos los pacientes recibieron fentanilo, con una mediana de 125 µg y de 4.81 µg/kg. Los procedimientos con evento recibieron una mediana de 275 µg, frente a 125 µg en aquellos sin evento. La diferencia en dosis total fue significativa en el análisis inicial, pero perdió significancia con la corrección de Holm. La dosis ajustada por peso no mostró asociación con el desenlace respiratorio. Subramanyam et al. describieron mayor susceptibilidad a depresión respiratoria por opioides en niños con apnea obstructiva del sueño, obesidad, enfermedad cardiopulmonar y exposición simultánea a otros depresores del sistema nervioso central (20). En nuestra serie no se presentaron apnea ni hipoxia, y la única sedación excesiva ocurrió en un paciente sin complicación respiratoria. Los dos pacientes con broncoespasmo recibieron 8.13 y 3.88 µg/kg de fentanilo, respectivamente, sin un patrón uniforme en la dosis ajustada por peso.

La adenoamigdalectomía representó 76.8% de los procedimientos y la amigdalectomía 23.2%. La incidencia de eventos fue de 1.9% y 6.2%, respectivamente, sin diferencia estadística. La colocación simultánea de tubos de ventilación se realizó en 37.7% de los procedimientos; los dos broncoespasmos ocurrieron en este grupo, con una incidencia de 7.7%, frente a 0% en quienes no recibieron tubos. La diferencia tampoco alcanzó significancia estadística. Zhang et al. compararon amigdalectomía total con tonsilotomía y encontraron menor dolor, menor hemorragia secundaria y menor frecuencia de readmisión con la técnica parcial (21).

El tiempo quirúrgico mediano fue de 100 minutos y el tiempo anestésico de 140 minutos. En los procedimientos con broncoespasmo, las medianas fueron de 205 y 255 minutos, respectivamente. Ambas variables presentaron diferencias

en el análisis inicial, pero perdieron significancia después del ajuste por multiplicidad. Los dos eventos ocurrieron en intervenciones prolongadas de 185 y 225 minutos, con tiempos anestésicos de 240 y 270 minutos. Debido a que solamente se registraron dos broncoespasmos, estas comparaciones se conservaron como observaciones exploratorias y no como factores de riesgo independientes.

La frecuencia cardiaca media fue de 103.6 latidos por minuto; las presiones arteriales sistólica, diastólica y media fueron de 104.9, 56.5 y 72.3 mmHg, respectivamente. Ninguna de estas variables presentó asociación con los eventos respiratorios. La base incluyó una sola medición por procedimiento y no mediciones seriadas durante el intraoperatorio y la recuperación, por lo que la estabilidad hemodinámica no pudo evaluarse como cambio a través del tiempo.

La saturación periférica media fue de 99.9%, con valores entre 97% y 100%. Los pacientes con broncoespasmo presentaron saturaciones de 99% y 97%, mientras que la mediana del grupo sin evento fue de 100%. La diferencia permaneció significativa después de la corrección por comparaciones múltiples; ninguno de estos valores cumplió el criterio de hipoxia menor de 90%.

La recuperación anestésica tuvo una mediana de 120 minutos, sin diferencia entre los procedimientos con y sin complicación respiratoria. Ramgolam et al. informaron estancias aproximadas de 44 a 45 minutos en la unidad postanestésica, independientemente de la presencia de eventos respiratorios (15), mientras que Ji et al. registraron medianas de 50 y 51 minutos (16). Subramanyam et al. estimaron una estancia cercana a 90 minutos después de amigdalectomía (20). La duración observada en nuestra institución fue mayor.

El dolor fue de cero en 63 procedimientos y mayor de cero en seis, equivalentes a 8.7%. No se encontró asociación entre dolor y evento respiratorio. Postier et al. describieron una evolución distinta durante el seguimiento domiciliario: en 121 niños, 24% continuó con dolor clínicamente significativo al décimo día y 16% requirió alguna consulta médica no programada durante la recuperación

(22). Nuestra medición se limitó al periodo posoperatorio inmediato y no incluyó seguimiento domiciliario. Durante este intervalo no se registraron náusea ni vómito, mientras que Postier et al. comunicaron ambos síntomas en 36% de los niños durante el primer día. Las diferencias en el momento de evaluación, el esquema analgésico y la duración del seguimiento impiden equiparar ambas frecuencias.

No se documentaron reintubación, paro cardiorrespiratorio o muerte dentro de la base analizada; sin embargo, estas intervenciones no contaron con columnas específicas. Goldman et al. reunieron 51 muertes y cuatro lesiones cerebrales anóxicas comunicadas mediante una encuesta a otorrinolaringólogos. Los eventos se relacionaron con medicamentos en 22%, causas pulmonares o cardiorrespiratorias en 20%, hemorragia en 16% y causas perioperatorias en 7%; 55% ocurrió durante los primeros dos días posteriores a la cirugía (23). Østvoll et al. identificaron dos muertes entre 82,527 cirugías de amígdalas, equivalentes a una muerte por cada 41,263 procedimientos. Ambas ocurrieron después del egreso y se atribuyeron a obstrucción de la vía aérea y compromiso hemodinámico secundarios a hemorragia (24). Nuestro seguimiento se restringió al intraoperatorio y al periodo de recuperación inmediata.

El análisis primario consideró 69 procedimientos correspondientes a 53 identificadores hospitalarios únicos. No se encontraron filas completamente idénticas, aunque algunos pacientes presentaron más de un registro. La base no incluyó la fecha de cirugía, por lo que no fue posible establecer si se trataba de procedimientos diferentes o de registros repetidos con variaciones en la captura. El análisis por procedimiento estimó una incidencia de 2.9%, mientras que el análisis de sensibilidad con una observación por paciente estimó 3.8%. Los dos eventos respiratorios pertenecieron a pacientes distintos.

Otras limitaciones fueron el diseño retrospectivo, el reducido número de eventos y la ausencia de información de otras variables que pudieron dar más

relevancia al análisis. La presencia de solamente dos broncoespasmos impidió realizar un modelo multivariable estable.

En esta cohorte, el broncoespasmo fue el único evento adverso respiratorio documentado y ocurrió en 2.9% de los procedimientos. No se registraron hipoxia, apnea ni laringoespasmo. Los pacientes conservaron valores elevados de saturación periférica, sin alteraciones hemodinámicas relacionadas con los eventos. El dolor inmediato, la sedación excesiva, las náuseas y el vómito fueron poco frecuentes, mientras que la recuperación anestésica tuvo una mediana de 120 minutos. La vigilancia institucional deberá mantener atención sobre los pacientes ASA II, los procedimientos prolongados y la exposición total a opioides, aunque las asociaciones observadas en estos subgrupos no conservaron significancia después del ajuste por comparaciones múltiples.

CAPÍTULO VIII.

CONCLUSIÓN

En los niños sometidos a amigdalectomía o adenoamigdalectomía bajo anestesia general, la incidencia de eventos adversos respiratorios fue de 2.9% por procedimiento y de 3.8% al considerar una sola observación por paciente. El broncoespasmo fue el único evento documentado, con dos casos; no se registraron episodios de hipoxia, apnea ni laringoespasmo. Los valores de saturación periférica se mantuvieron entre 97% y 100%, sin alteraciones hemodinámicas asociadas con los eventos.

Los dos broncoespasmos ocurrieron en pacientes ASA II y en procedimientos con colocación simultánea de tubos de ventilación. También se observaron mayores tiempos quirúrgicos y anestésicos, mayor peso y mayor dosis total de fentanilo en los procedimientos con evento. Sin embargo, estas diferencias perdieron significancia después del ajuste por comparaciones múltiples. La dosis de fentanilo por kilogramo, el sexo, la edad, el tipo de cirugía, el dolor y el tiempo de recuperación tampoco presentaron asociación con el desenlace respiratorio.

El dolor posoperatorio inmediato fue poco frecuente, la sedación excesiva se presentó en un solo procedimiento y no se registraron náusea ni vómito. La recuperación anestésica tuvo una mediana de 120 minutos. El reducido número de eventos, la presencia de más de un procedimiento en algunos pacientes y la ausencia de variables como apnea obstructiva del sueño, técnica de manejo de la vía aérea, intervenciones respiratorias y momento de aparición del evento limitaron los análisis de asociación. La frecuencia observada de complicaciones respiratorias fue baja y estuvo constituida exclusivamente por broncoespasmo.

CAPÍTULO IX.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mitchell RB, Archer SM, Ishman SL, Rosenfeld RM, Coles S, Finestone SA, et al. Clinical practice guideline: tonsillectomy in children (update). Otolaryngol Head Neck Surg. 2019;160(1 Suppl):S1-S42. doi:10.1177/0194599818801757.
2. Chia C, Leong A, Bai J, Paddle P. Predicting respiratory complications for day case paediatric adenotonsillectomy. ANZ J Surg. 2026;96(5):1140-1147. doi:10.1111/ans.70652.
3. Trachsel D, Erb TO, Hammer J, von Ungern-Sternberg BS. Developmental respiratory physiology. Paediatr Anaesth. 2022;32(2):108-117. doi:10.1111/pan.14362.
4. Von Ungern-Sternberg BS, Sommerfield D, Slevin L, Drake-Brockman TFE, Zhang G, Hall GL. Effect of albuterol premedication vs placebo on the occurrence of respiratory adverse events in children undergoing tonsillectomies: the REACT randomized clinical trial. JAMA Pediatr. 2019;173(6):527-533. doi:10.1001/jamapediatrics.2019.0788.
5. Harless J, Ramaiah R, Bhananker SM. Pediatric airway management. Int J Crit Illn Inj Sci. 2014;4(1):65-70. doi:10.4103/2229-5151.128015.
6. Brown KA. Outcome, risk, and error and the child under anesthesia. Paediatr Anaesth. 2011;21(7):722-729. doi:10.1111/j.1460-9592.2011.03594.x.
7. Yu S, Xu C, Yao J, et al. Association of upper respiratory tract infection with perioperative respiratory adverse events in pediatric tonsillectomy patients: a propensity-matched cohort study. Ital J Pediatr. 2025;51:146. doi:10.1186/s13052-025-02013-8.
8. Katz SL, Monsour A, Barrowman N, Hoey L, Bromwich M, Momoli F, et al. Predictors of postoperative respiratory complications in children

undergoing adenotonsillectomy. J Clin Sleep Med. 2020;16(1):41-48. doi:10.5664/jcsm.8118.

9. Tsampalieros A, Murto K, Barrowman N, Vaillancourt R, Bromwich M, Monsour A, et al. Opioid dose and postoperative respiratory adverse events after adenotonsillectomy in medically complex children. J Clin Sleep Med. 2022;18(10):2405-2413. doi:10.5664/jcsm.10120.
10. Orestes MI, Lander L, Verghese S, Shah RK. Incidence of laryngospasm and bronchospasm in pediatric adenotonsillectomy. Laryngoscope. 2012;122(2):425-428. doi:10.1002/lary.22423.
11. De Luca Canto G, Pachêco-Pereira C, Aydinoz S, Bhattacharjee R, Tan HL, Kheirandish-Gozal L, et al. Adenotonsillectomy complications: a meta-analysis. Pediatrics. 2015;136(4):702-718. doi:10.1542/peds.2015-1283.
12. Tait AR, Malviya S. Anesthesia for the child with an upper respiratory tract infection: still a dilemma? Anesth Analg. 2005;100(1):59-65. doi:10.1213/01.ANE.0000139653.53618.91.
13. Ramgolam A, Hall GL, Zhang G, Hegarty M, von Ungern-Sternberg BS. Deep or awake removal of laryngeal mask airway in children at risk of respiratory adverse events undergoing tonsillectomy: a randomised controlled trial. Br J Anaesth. 2018;120(3):571-580. doi:10.1016/j.bja.2017.11.094.
14. Windfuhr JP. Serious complications following tonsillectomy: how frequent are they really? ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec. 2013;75(3):166-173. doi:10.1159/000342317.
15. Ramgolam A, Hall GL, Zhang G, Hegarty M, von Ungern-Sternberg BS. Deep or awake removal of laryngeal mask airway in children at risk of respiratory adverse events undergoing tonsillectomy: a randomised controlled trial. Br J Anaesth. 2018;120(3):571-580. doi:10.1016/j.bja.2017.11.094.
16. Ji SH, Kang P, Park JB, Jang YE, Lee JH, Kim JT, et al. Sugammadex and emergence-related respiratory adverse events in pediatric

tonsillectomy: a randomized controlled trial. Anesth Pain Med (Seoul). 2025;20(4):406-414. doi:10.17085/apm.25315.

17. Yu S, Xu C, Yao J, Cai J, Wei R, Jiang Y. Association of upper respiratory tract infection with perioperative respiratory adverse events in pediatric tonsillectomy patients: a propensity-matched cohort study. Ital J Pediatr. 2025;51:146. doi:10.1186/s13052-025-02013-8.
18. Xiao L, Barrowman N, Momoli F, Murto K, Bromwich M, Katz SL. Risk factors for respiratory adverse events after adenoidectomy and tonsillectomy in children with Down syndrome: a retrospective cohort study. Eur J Pediatr. 2022;181:2399-2408. doi:10.1007/s00431-022-04438-3.
19. Stuck BA, Windfuhr JP, Genzwürker H, Schroten H, Tenenbaum T, Götte K. Tonsillectomy in children. Dtsch Arztebl Int. 2008;105(49):852-861. doi:10.3238/arztebl.2008.0852.
20. Subramanyam R, Varughese A, Willging JP, Sadhasivam S. Future of pediatric tonsillectomy and perioperative outcomes. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2013;77(2):194-199. doi:10.1016/j.ijporl.2012.10.016.
21. Zhang LY, Zhong L, David M, Cervin A. Tonsillectomy or tonsillotomy? A systematic review for paediatric sleep-disordered breathing. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2017;103:41-50. doi:10.1016/j.ijporl.2017.10.008.
22. Postier AC, Chambers C, Watson D, Schulz C, Friedrichsdorf SJ. A descriptive analysis of pediatric post-tonsillectomy pain and recovery outcomes over a 10-day recovery period from 2 randomized, controlled trials. Pain Rep. 2020;5:e819. doi:10.1097/PR9.0000000000000819.
23. Goldman JL, Baugh RF, Davies L, Skinner ML, Stachler RJ, Brereton J, et al. Mortality and major morbidity after tonsillectomy: etiologic factors and strategies for prevention. Laryngoscope. 2013;123(10):2544-2553. doi:10.1002/lary.23926.
24. Østvoll E, Sunnergren O, Ericsson E, Hemlin C, Hultcrantz E, Odhagen E, et al. Mortality after tonsil surgery, a population study, covering eight

years and 82,527 operations in Sweden. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2015;272(3):737-743. doi:10.1007/s00405-014-3312-z.

CAPÍTULO X.

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Anahí Guadalupe Rangel Priego

Candidata a Especialidad en Anestesiología

Tesis: INCIDENCIA DE EVENTOS ADVERSOS RESPIRATORIOS EN NIÑOS SOMETIDOS A CIRUGÍAS DE AMÍGDALAS Y ADENOAMIGDALAS

Campo de estudio: Ciencias de la Salud

Datos personales: Nacida el 4 de agosto de 1998 en la ciudad de Tuxpan, Veracruz. Mis padres Héctor Raúl Rangel Barrera y Auda Priego Aguilar.

Educación: Egresada de la Universidad de Monterrey en Nuevo León, México de 2017-2022, obteniendo el Título de Médico Cirujano y Partero.