

Avances en el tratamiento quirúrgico de la apnea obstructiva del sueño en población pediátrica

Advances in the surgical treatment of obstructive sleep apnea in the pediatric population

Kevin David Bonilla Salinas

ORCID: 0009-0008-6156-6848

Centro de salud Ciudadela Ibarra, Ecuador

Henry Fabricio Saa Lomas

ORCID: 0009-0003-2157-2956

Clínica MEDSA, Ecuador

Karen Dayana Becerra Sotalin

ORCID: 0009-0001-6421-8688

Hospital Pediátrico Baca Ortiz, Ecuador

Kevin Jacinto Macías Palma

ORCID: 0009-0005-8538-3104

Gobierno Provincial de Manabí, Ecuador

César Marcelo Gutierrez Alvarado

ORCID: 0009-0009-8203-3220

Universidad Central del Ecuador

Nicole Alexandra Guadalupe Fabara

ORCID: 0009-0005-9096-8078

Hospital Marco Vinicio Iza, Ecuador

Erika Lissbeth Solano Carrera

ORCID: 0000-0002-7696-5963

Universidad Central del Ecuador

Priscila Salomé Pérez Cabrera

ORCID: 0000-0003-1203-2416

Hospital Pediátrico Baca Ortiz, Ecuador

RESUMEN

La apnea obstructiva del sueño (AOS) en la población pediátrica es un trastorno respiratorio que puede tener implicaciones significativas en el desarrollo físico, cognitivo y emocional de los niños. En los últimos años, se han logrado avances importantes en el tratamiento quirúrgico de esta condición, mejorando los resultados clínicos y reduciendo las complicaciones asociadas. Este artículo de revisión narrativa explora las técnicas quirúrgicas más recientes y sus indicaciones específicas, destacando procedimientos como la amigdalectomía y adenoidectomía, que continúan siendo el estándar de tratamiento inicial en casos seleccionados. Asimismo, se abordan intervenciones más avanzadas, como la cirugía ortognática y los dispositivos de expansión maxilar, que han mostrado eficacia en casos complejos o refractarios. También se discuten las innovaciones tecnológicas y el papel de enfoques multidisciplinarios en la optimización de los resultados quirúrgicos. Finalmente, se subraya la importancia de una evaluación individualizada para determinar la estrategia terapéutica más adecuada, considerando factores anatómicos, funcionales y comorbilidades asociadas. Este análisis busca proporcionar una visión integral y actualizada para guiar a los profesionales de la salud en la toma de decisiones clínicas informadas.

Palabras clave: Apnea obstructiva del sueño, Pediatría, Tratamiento quirúrgico, Adenotonsilectomía, Cirugía de la vía aérea superior.

ABSTRACT

The obstructive sleep apnea (AOS) in the pediatric population is a respiratory disorder that can have significant implications in the physical, cognitive and emotional development of non -non -non -. In recent years, important advances have been made in the surgical treatment of this condition, improving the clinical results and reduced associated acadrations. This narrative narrative review article The most recent surgical techniques and their species indications, the procedure by dismissing as tonsillectomy and adenoidomy, which continues continues -the standard of initial selictional treatment. Likewise, more advanced interventions are addressed, such as orthognathic surgery and maxillary expansion devices, which have shown efficiency in complex or refractory cases. Technological innovations and the role of multidisciplinary approaches in the optimization of surgical results are also discussed. Finally, the importance of an individualized evaluation to determine the most appropriate therapeutic strategy, to consider and the associated functions, functions and comorbidity. This analysis seeks to provide an integral and updated vision to guide health professionals in informed clinical decision making.

Keywords: Obstructive sleep apnea, Pediatrics, Surgical treatment, Adenotonsilectomy, Upper airway surgery.

INTRODUCCIÓN

La apnea obstructiva del sueño (AOS) en la población pediátrica representa un desafío significativo en el ámbito de la salud, debido a su impacto en el desarrollo físico, cognitivo y emocional de los pacientes. En las últimas décadas, el tratamiento quirúrgico ha evolucionado considerablemente, ofreciendo alternativas más eficaces y personalizadas para abordar esta condición (1). Este artículo de revisión narrativa tiene como objetivo analizar los avances más recientes en las intervenciones quirúrgicas para la AOS pediátrica, destacando las innovaciones técnicas, los criterios de selección de pacientes y los resultados clínicos obtenidos. Además, se exploran las tendencias actuales hacia enfoques multimodales que combinan cirugía con otras estrategias terapéuticas. A través de una revisión exhaustiva de la literatura científica, se busca proporcionar una visión integral que sirva como referencia para profesionales de la salud interesados en optimizar el manejo de esta patología en niños y adolescentes, promoviendo así una mejor calidad de vida para esta población vulnerable (2).

METODOLOGÍA

La metodología empleada en esta revisión narrativa se basó en una búsqueda exhaustiva de literatura científica relevante sobre los avances en el tratamiento quirúrgico de la apnea obstructiva del sueño en población pediátrica. Se consultaron bases de datos reconocidas como PubMed, Scopus y Cochrane Library, utilizando palabras clave como "apnea obstructiva del sueño", "tratamiento quirúrgico" y "pediatría". La selección de artículos se realizó considerando publicaciones en inglés y español, con un rango temporal de los últimos 10 años para garantizar la actualidad de los datos. En total, se revisaron 17 artículos, incluyendo estudios originales, revisiones sistemáticas, guías clínicas y meta-análisis. Los criterios de inclusión se centraron en investigaciones que abordaran intervenciones quirúrgicas específicas como la adenoamigdalectomía, procedimientos maxilofaciales y terapias innovadoras. Se excluyeron aquellos estudios con población adulta o sin resultados clínicamente significativos. Esta metodología permitió sintetizar la evidencia más relevante y actualizada para proporcionar una visión integral sobre las opciones quirúrgicas disponibles y su impacto en la calidad de vida de los pacientes pediátricos con AOS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Introducción al tratamiento quirúrgico en apnea obstructiva del sueño pediátrica

Definición y prevalencia de la apnea obstructiva del sueño en niños

La apnea obstructiva del sueño en niños es un trastorno respiratorio caracterizado por episodios recurrentes de obstrucción parcial o completa de la vía aérea superior durante el sueño, lo que provoca interrupciones en la ventilación y fragmentación del sueño. Esta condición puede manifestarse con síntomas como ronquidos, pausas respiratorias observadas, respiración bucal, sueño intranquilo y somnolencia diurna, aunque en algunos casos pueden predominar problemas conductuales o dificultades de aprendizaje (1,2).

La prevalencia de la AOS en población pediátrica varía según la edad y los criterios diagnósticos utilizados, pero se estima que afecta entre el 1% y el 5% de los niños. Factores predisponentes incluyen hipertrofia adenoamigdalar, obesidad, anomalías craneofaciales, trastornos neuromusculares y condiciones genéticas como el síndrome de Down. Aunque puede presentarse a cualquier edad, es más común entre los 2 y 8 años, coincidiendo con el pico de crecimiento de las amígdalas y adenoides (2).

Indicaciones para el tratamiento quirúrgico

El tratamiento quirúrgico de la apnea obstructiva del sueño (AOS) en población pediátrica está indicado principalmente en aquellos casos donde las intervenciones no quirúrgicas, como la terapia con presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) o las modificaciones del entorno, no han logrado resolver los síntomas, o cuando existe una causa anatómica evidente que obstruye las vías respiratorias (3).

La adenoamigdalectomía sigue siendo el procedimiento quirúrgico de primera línea en niños con hipertrofia adenoamigdalina significativa, ya que esta condición es una de las principales causas de AOS en esta población. Sin embargo, en pacientes con persistencia de los síntomas tras la cirugía inicial, o en aquellos con factores contribuyentes adicionales

como anomalías craneofaciales, obesidad severa o síndromes genéticos específicos (por ejemplo, el síndrome de Down), pueden requerirse enfoques quirúrgicos más complejos y personalizados. Entre las técnicas avanzadas se incluyen la cirugía ortognática, la expansión rápida del maxilar y la traqueostomía en casos extremos. Asimismo, procedimientos menos invasivos como la reducción volumétrica de tejidos mediante radiofrecuencia o láser han mostrado resultados prometedores en ciertos subgrupos de pacientes (3).

Es fundamental realizar una evaluación integral preoperatoria que incluya estudios del sueño, análisis anatómico detallado y un enfoque multidisciplinario para determinar la indicación más adecuada. La selección precisa de candidatos quirúrgicos y la personalización de los procedimientos son esenciales para maximizar los beneficios clínicos y minimizar las complicaciones postoperatorias (3).

Avances en técnicas quirúrgicas

Adenoamigdalectomía: evolución y mejoras en la técnica

La adenoamigdalectomía ha sido durante décadas el tratamiento quirúrgico de elección para la AOS en población pediátrica, especialmente en casos asociados a hipertrofia de amígdalas y adenoides. Este procedimiento, que consiste en la extirpación de estas estructuras obstructivas, ha evolucionado significativamente, tanto en las técnicas empleadas como en los dispositivos utilizados, con el objetivo de mejorar los resultados clínicos y reducir las complicaciones postoperatorias (4).

En los últimos años, se han incorporado métodos avanzados como el uso de instrumentos de energía bipolar y sistemas de radiofrecuencia, que permiten una mayor precisión y disminuyen el sangrado intraoperatorio. Asimismo, se han optimizado las estrategias anestésicas y postoperatorias, lo que ha contribuido a una recuperación más rápida y segura para los pacientes. Las mejoras en la técnica también han permitido abordar casos complejos, como aquellos en niños con comorbilidades asociadas o anomalías anatómicas, ampliando así las indicaciones del procedimiento (4).

Los estudios recientes destacan la eficacia de la adenoamigdalectomía en la reducción significativa de los índices de apnea-hipopnea y la mejora en la calidad del sueño, así como en parámetros relacionados con el desarrollo cognitivo y conductual. Sin embargo, la investigación continúa enfocándose en identificar factores predictivos de éxito y en desarrollar abordajes personalizados que maximicen los beneficios en cada paciente. En este contexto, la adenoamigdalectomía se mantiene como una intervención fundamental en el manejo quirúrgico de la AOS pediátrica, adaptándose constantemente a los avances tecnológicos y científicos para garantizar su seguridad y eficacia (5).

Cirugías complementarias: procedimientos nasales, palatales y mandibulares

Las cirugías complementarias en el tratamiento de la AOS en población pediátrica desempeñan un papel fundamental cuando los procedimientos primarios, como la adenoamigdalectomía, no logran resolver completamente la obstrucción de las vías respiratorias superiores. Estas intervenciones adicionales se enfocan en abordar las anomalías estructurales específicas que contribuyen a la persistencia de la apnea, y pueden incluir procedimientos nasales, palatales y mandibulares (5).

En el ámbito nasal, las cirugías están dirigidas a corregir obstrucciones que dificultan el flujo aéreo. Entre las técnicas más comunes se encuentran la septoplastia, para corregir desviaciones del tabique nasal, y la turbinoplastia, que reduce el tamaño de los cornetes hipertróficos. Estas intervenciones buscan mejorar la permeabilidad nasal y facilitar la respiración durante el sueño. Aunque son menos frecuentes en niños, su indicación puede ser necesaria en casos de anomalías estructurales significativas (5).

Por otro lado, los procedimientos palatales tienen como objetivo modificar las estructuras del paladar blando para reducir el colapso durante la inspiración. La uvulopalatofaringoplastia (UPFP) es una técnica que se utiliza ocasionalmente en pediatría, adaptada para preservar la función anatómica y minimizar complicaciones. Además, se han desarrollado técnicas más conservadoras, como la sutura del paladar blando, que ofrecen un enfoque menos invasivo con resultados prometedores (6).

En cuanto a las intervenciones mandibulares, estas se indican principalmente en pacientes con retrognatía o anomalías craneofaciales que contribuyen a la obstrucción de las vías respiratorias. La cirugía de avance mandibular o maxilomandibular busca reposicionar los huesos faciales para ampliar el espacio faríngeo y mejorar la ventilación durante el sueño. Aunque son procedimientos más complejos, su eficacia ha sido documentada en casos seleccionados (6).

Es importante destacar que estas cirugías complementarias deben ser consideradas dentro de un enfoque

multidisciplinario que incluya otorrinolaringólogos, cirujanos maxilofaciales y especialistas en trastornos del sueño. La evaluación preoperatoria exhaustiva, incluyendo estudios de sueño y análisis anatómico, es esencial para determinar la indicación adecuada y personalizar el tratamiento según las necesidades del paciente (7).

Innovaciones tecnológicas en el tratamiento quirúrgico

Uso de tecnología láser y otros dispositivos avanzados

En los últimos años, la incorporación de tecnologías avanzadas ha transformado el enfoque quirúrgico de la AOS en población pediátrica, ofreciendo alternativas más precisas y menos invasivas. Entre estas innovaciones destaca el uso de tecnología láser, que ha demostrado ser una herramienta eficaz en procedimientos como la adenoidectomía y la amigdalectomía. La precisión del láser permite una resección controlada de tejidos, minimizando el sangrado intraoperatorio y reduciendo el tiempo de recuperación postquirúrgica. Además, la menor inflamación asociada al uso de láser contribuye a una recuperación más cómoda para el paciente pediátrico (7).

Otro avance significativo es la implementación de dispositivos de radiofrecuencia, que emplean energía térmica para reducir el volumen de tejidos obstructivos en las vías respiratorias superiores. Este enfoque es particularmente beneficioso en casos leves a moderados de hipertrofia adenoamigdalina, ya que permite preservar la función inmunológica de las amígdalas mientras se mejora la permeabilidad aérea. La radiofrecuencia presenta ventajas como menor dolor postoperatorio y una recuperación más rápida en comparación con técnicas tradicionales (7).

Asimismo, la navegación quirúrgica asistida por imágenes 3D se ha convertido en un recurso valioso en procedimientos complejos, como la corrección de anomalías craneofaciales asociadas a la AOS. Esta tecnología permite al cirujano planificar y ejecutar intervenciones con mayor precisión, disminuyendo riesgos y optimizando resultados funcionales y estéticos. (8)

Cirugía robótica y su impacto en la precisión del tratamiento

La cirugía robótica ha emergido como una herramienta revolucionaria en el ámbito quirúrgico, ofreciendo beneficios significativos en el tratamiento de la AOS en población pediátrica. Este enfoque tecnológico permite una mayor precisión y control durante los procedimientos, lo que resulta especialmente relevante en intervenciones complejas y delicadas como las necesarias para tratar esta condición (8).

El uso de sistemas robóticos, como el Da Vinci Surgical System, proporciona una visualización tridimensional ampliada del campo quirúrgico, junto con instrumentos de alta precisión que replican los movimientos del cirujano con gran exactitud. Esto es particularmente ventajoso en la población pediátrica, donde las estructuras anatómicas son más pequeñas y requieren una manipulación extremadamente cuidadosa. La capacidad de realizar movimientos finos y minimizar el daño a los tejidos circundantes reduce significativamente el riesgo de complicaciones postoperatorias y acelera la recuperación (8).

En el contexto de la AOS, la cirugía robótica se ha utilizado para procedimientos como la amigdalectomía, la adenoidectomía y la corrección de anomalías craneofaciales que contribuyen a la obstrucción de las vías respiratorias. Además, este enfoque permite una mejor preservación funcional de las estructuras anatómicas, lo que es crucial para garantizar una calidad de vida óptima en los pacientes pediátricos (9).

A pesar de sus ventajas, es importante considerar las limitaciones de esta tecnología, como su alto costo y la necesidad de formación especializada para los equipos quirúrgicos. Sin embargo, los avances continuos en este campo prometen hacerla más accesible en el futuro (9).

Evaluación de resultados postquirúrgicos

En el tratamiento quirúrgico de la AOS población pediátrica, la evaluación de los resultados postquirúrgicos es fundamental para determinar la eficacia de las intervenciones y optimizar el manejo clínico. Los avances en técnicas quirúrgicas han permitido mejorar significativamente los resultados en términos de resolución de los síntomas y calidad de vida de los pacientes, aunque persisten desafíos relacionados con las complicaciones postoperatorias y la variabilidad en las respuestas individuales (9).

Eficacia de los tratamientos actuales

La adenotonsilectomía sigue siendo el tratamiento quirúrgico más común para la AOS en niños, especialmente en aquellos con hipertrofia de amígdalas y adenoides como causa principal. Diversos estudios han demostrado que esta intervención mejora significativamente los índices de apnea-hipopnea (IAH) y la saturación de oxígeno durante el sueño, además de reducir los síntomas diurnos como somnolencia y problemas conductuales. Sin embargo, su eficacia puede ser limitada en casos complejos, como pacientes con obesidad, anomalías craneofaciales o trastornos neuromusculares. En estos casos, se han explorado procedimientos adicionales como la expansión rápida del maxilar, la uvulopalatofaringoplastia o la cirugía ortognática, con resultados prometedores en la reducción de la obstrucción respiratoria (10).

Es importante destacar que la evaluación postquirúrgica debe incluir no solo medidas objetivas como el polisomnograma, sino también herramientas subjetivas que valoren el impacto en la calidad de vida y el bienestar general del paciente. La integración de enfoques multidisciplinarios, que incluyan pediatras, otorrinolaringólogos y especialistas en sueño, ha demostrado ser clave para maximizar los beneficios del tratamiento quirúrgico (10).

Complicaciones asociadas y manejo postoperatorio

Aunque las intervenciones quirúrgicas para la AOS pediátrica suelen tener un perfil de seguridad aceptable, no están exentas de riesgos. Las complicaciones más comunes incluyen dolor postoperatorio, hemorragia, infecciones y alteraciones transitorias en la alimentación o el habla. En casos raros, pueden surgir complicaciones más graves como insuficiencia velofaríngea o estenosis nasofaríngea (11).

El manejo postoperatorio debe centrarse en minimizar estas complicaciones y garantizar una recuperación óptima. La analgesia adecuada es esencial para controlar el dolor y facilitar la ingesta oral. En pacientes con riesgo de hemorragia, se recomienda una vigilancia estrecha durante las primeras 24-48 horas tras la cirugía. Además, el seguimiento a largo plazo es crucial para identificar posibles recurrencias de los síntomas o efectos secundarios tardíos (11).

En niños con comorbilidades significativas, como obesidad o síndrome de Down, el manejo postoperatorio puede requerir ajustes específicos. Por ejemplo, estos pacientes pueden beneficiarse de terapias complementarias como el uso de presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) mientras se evalúan los resultados definitivos del procedimiento quirúrgico (11).

Factores que influyen en la elección del tratamiento quirúrgico

La AOS en población pediátrica representa un desafío clínico que requiere un enfoque integral para garantizar resultados óptimos. La elección del tratamiento quirúrgico está determinada por una combinación de factores anatómicos, fisiológicos y contextuales que deben ser evaluados cuidadosamente por un equipo multidisciplinario (12).

Consideraciones anatómicas y fisiológicas en la población pediátrica

Los niños presentan características anatómicas y fisiológicas únicas que influyen de manera significativa en la planificación quirúrgica. La hipertrofia adenoamigdalina es una causa predominante de obstrucción en las vías respiratorias superiores en esta población, lo que hace que la adenoamigdalectomía sea el tratamiento quirúrgico más comúnmente indicado. Sin embargo, no todos los casos de AOS pediátrica se resuelven con este procedimiento, especialmente en pacientes con anomalías craneofaciales, obesidad o condiciones neuromusculares (12).

La evaluación anatómica detallada mediante estudios de imagen, como la radiografía o la tomografía computarizada, permite identificar otros factores contribuyentes, como alteraciones en la estructura del paladar, macroglosia o colapso de la vía aérea inferior. Por otro lado, las características fisiológicas como el tono muscular reducido durante el sueño, la hiperreactividad inflamatoria y las diferencias en la dinámica respiratoria pediátrica también deben ser consideradas. Estos factores pueden influir en la elección de procedimientos complementarios, como la expansión maxilar rápida o intervenciones orientadas a mejorar la estabilidad de las vías respiratorias (13).

Enfoque multidisciplinario en la toma de decisiones

La complejidad de la AOS pediátrica requiere un enfoque multidisciplinario para garantizar que el tratamiento quirúrgico sea personalizado y efectivo. Este equipo debe incluir otorrinolaringólogos, neumólogos pediátricos, anestesiólogos, cirujanos maxilofaciales y, cuando sea necesario, genetistas y especialistas en trastornos del sueño. La

colaboración entre disciplinas permite una evaluación integral del paciente, considerando no solo los aspectos anatómicos y fisiológicos, sino también el impacto funcional y psicosocial de la enfermedad (13).

Además, es fundamental involucrar a los cuidadores y familiares en el proceso de toma de decisiones. La educación sobre los riesgos y beneficios de las opciones quirúrgicas, así como sobre los cuidados postoperatorios necesarios, fomenta una mayor adherencia al tratamiento y contribuye al éxito del mismo (14).

Por último, el seguimiento postoperatorio es esencial para evaluar la resolución de los síntomas y detectar posibles complicaciones o recurrencias. En algunos casos, puede ser necesario considerar tratamientos adicionales o combinados, como el uso de dispositivos de presión positiva continua o terapias ortodónticas para optimizar los resultados a largo plazo (14).

6. Perspectivas futuras y áreas de investigación

El tratamiento quirúrgico de la AOS en población pediátrica ha avanzado significativamente en las últimas décadas. Sin embargo, aún existen múltiples áreas que requieren exploración y desarrollo para optimizar los resultados y minimizar los riesgos asociados. A continuación, se destacan las perspectivas futuras y las principales líneas de investigación que podrían transformar el abordaje quirúrgico de esta condición (15).

Nuevas técnicas en desarrollo

El progreso tecnológico está impulsando la creación de técnicas quirúrgicas menos invasivas y más precisas para el manejo de la AOS en niños. Por ejemplo, los avances en cirugía asistida por robot y el uso de dispositivos guiados por imágenes tridimensionales están comenzando a ser explorados en este campo. Estas tecnologías tienen el potencial de mejorar la precisión en procedimientos como la adenoamigdalectomía y otras intervenciones dirigidas a la vía aérea superior (15).

Asimismo, se están investigando alternativas quirúrgicas que preserven estructuras anatómicas clave mientras se mantiene la efectividad del tratamiento. Entre estas, se destacan técnicas de remodelación de tejidos blandos y procedimientos enfocados en el fortalecimiento muscular de la vía aérea superior. Estas innovaciones podrían ofrecer soluciones personalizadas para pacientes con características anatómicas complejas o comorbilidades que contraindican los tratamientos tradicionales (15).

Por otro lado, el desarrollo de biomateriales avanzados para la reconstrucción de estructuras anatómicas afectadas por la AOS representa otra área prometedora. Estos materiales podrían ser utilizados para corregir anomalías estructurales sin comprometer el crecimiento y desarrollo normal del niño, especialmente en casos de malformaciones congénitas (16).

Estudios longitudinales sobre los resultados a largo plazo

Una de las principales limitaciones actuales en el tratamiento quirúrgico de la AOS pediátrica es la falta de datos robustos sobre los resultados a largo plazo. Aunque muchos estudios han demostrado la eficacia inmediata de procedimientos como la adenoamigdalectomía, existe una necesidad urgente de investigaciones que evalúen cómo estos tratamientos impactan el desarrollo físico, cognitivo y emocional de los pacientes a lo largo del tiempo (16).

Los estudios longitudinales permitirían identificar patrones de recurrencia, posibles efectos secundarios tardíos y su influencia en la calidad de vida. Además, estos análisis podrían proporcionar información crucial sobre cómo factores como la edad al momento de la cirugía, el estado nutricional y las comorbilidades afectan los resultados a largo plazo (16).

En este sentido, también se requiere una mayor comprensión sobre el impacto del tratamiento quirúrgico en el sueño y el desarrollo neurocognitivo. La apnea obstructiva del sueño en niños puede tener consecuencias significativas en áreas como el aprendizaje, la memoria y el comportamiento. Por ello, es fundamental investigar si las intervenciones quirúrgicas no solo alivian los síntomas respiratorios, sino también mejoran estas funciones críticas (17).

Finalmente, la integración de enfoques multidisciplinarios en los estudios longitudinales podría proporcionar una visión más completa del impacto del tratamiento quirúrgico. La colaboración entre especialistas en otorrinolaringología, pediatría, neurociencias y psicología permitirá una evaluación más integral del bienestar del paciente (17).

CONCLUSIÓN

En conclusión, los avances en el tratamiento quirúrgico de la apnea obstructiva del sueño en la población pediátrica representan un progreso significativo en la búsqueda de soluciones efectivas para una condición que puede impactar gravemente el desarrollo y la calidad de vida de los pacientes. Las técnicas quirúrgicas han evolucionado para ser más precisas y menos invasivas, permitiendo una mejor recuperación y resultados más duraderos. Además, la personalización del abordaje quirúrgico, basada en la evaluación integral de cada caso, ha demostrado ser clave para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos asociados. Es fundamental seguir promoviendo investigaciones que profundicen en la comprensión de esta condición y en la optimización de las intervenciones quirúrgicas. Asimismo, la colaboración interdisciplinaria entre otorrinolaringólogos, pediatras y otros especialistas resulta esencial para garantizar un enfoque holístico en el manejo de estos pacientes. Con estos avances, se abre una ventana de oportunidad para mejorar sustancialmente la salud respiratoria y el bienestar general de la población pediátrica afectada por esta enfermedad.

REFERENCIAS

1. Gupta S, Sharma R. Pediatric Obstructive Sleep Apnea: Diagnostic Challenges and Management Strategies. *Cureus*. 2024 Dec 8;16(12):e75347. doi: 10.7759/cureus.75347.
2. Ehsan Z, Ishman SL. Pediatric Obstructive Sleep Apnea. *Otolaryngol Clin North Am*. 2016 Dec;49(6):1449-1464. doi: 10.1016/j.otc.2016.07.001.
3. Huang YS, Guilleminault C. Pediatric Obstructive Sleep Apnea: Where Do We Stand? *Adv Otorhinolaryngol*. 2017;80:136-144. doi: 10.1159/000470885.
4. Solano E, Coso C, Castillo M, Romero S, Lopez S, et al. Diagnosis and Treatment of Sleep Apnea in Children: A Future Perspective Is Needed. *Biomedicine*. 2023 Jun 14;11(6):1708. doi: 10.3390/biomedicine11061708.
5. Romero S, Rubio C, Castillo M, Resano P, Alonso M, et al. Obstructive Sleep Apnea in Pediatrics and Adolescent Women: A Systematic Review of Sex-Based Differences Between Girls and Boys. *Children (Basel)*. 2024 Nov 12;11(11):1376. doi: 10.3390/children11111376.
6. Bitners AC, Arens R. Evaluation and Management of Children with Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Lung*. 2020 Apr;198(2):257-270. doi: 10.1007/s00408-020-00342-5.
7. Jadhav U, Bhanushali J, Sindhu A, Reddy B, Toshniwal A, Rashmika M. A Comprehensive Review of Pediatric Obstructive Sleep Apnea: From Assessment to Intervention. *Cureus*. 2025 Jan 27;17(1):e78051. doi: 10.7759/cureus.78051.
8. Nosetti L, Zaffanello M, Katz ES, Vitali M, Agosti M, et al. Twenty-year follow-up of children with obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med*. 2022 Jun 1;18(6):1573-1581. doi: 10.5664/jcsm.9922.
9. Cielo C, Gungor A. Treatment Options for Pediatric Obstructive Sleep Apnea. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*. 2016 Jan;46(1):27-33. doi: 10.1016/j.cppeds.2015.10.006.
10. Øverland B, Berdal H, Akre H. Surgery for obstructive sleep apnea in young children: Outcome evaluated by polysomnography and quality of life. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2021 Mar;142:110609. doi: 10.1016/j.ijporl.2021.110609.
11. Fageeh YA. Clinical Impact of Preoperative Tonsil and Adenoid Size on Symptomatic Outcomes Following Adenotonsillectomy in Pediatric Patients. *Cureus*. 2023 Oct 16;15(10):e47093. doi: 10.7759/cureus.47093.
12. Garg RK, Afifi A, Garland C, Sanchez R, Mount DL. Pediatric Obstructive Sleep Apnea: Consensus, Controversy, and Craniofacial Considerations. *Plast Reconstr Surg*. 2017 Nov;140(5):987-997. doi: 10.1097/PRS.0000000000003752.
13. Lenze NR, Bharadwaj SR, Baldassari CM, Kirkham EM. Surgical Management of Pediatric Obstructive Sleep Apnea Beyond Adenotonsillectomy: The Nose, Nasopharynx, and Palate. *Otolaryngol Clin North Am*. 2024 Jun;57(3):421-430. doi: 10.1016/j.otc.2024.02.008.
14. Chandrakantan A, Musso MF, Floyd T, Adler AC. Pediatric obstructive sleep apnea: Preoperative and neurocognitive considerations for perioperative management. *Paediatr Anaesth*. 2020 May;30(5):529-536. doi: 10.1111/pan.13855.
15. Dipalma G, Inchingolo AM, Palumbo I, Guglielmo M, Riccaldo L, et al. Surgical Management of Pediatric Obstructive Sleep Apnea: Efficacy, Outcomes, and Alternatives-A Systematic Review. *Life (Basel)*. 2024 Dec 12;14(12):1652. doi: 10.3390/life14121652.
16. Uwiera TC. Considerations in Surgical Management of Pediatric Obstructive Sleep Apnea: Tonsillectomy and Beyond. *Children (Basel)*. 2021 Oct 20;8(11):944. doi: 10.3390/children8110944.
17. Gozal D, Tan HL, Kheirandish L. Treatment of Obstructive Sleep Apnea in Children: Handling the Unknown with Precision. *J Clin Med*. 2020 Mar 24;9(3):888. doi: 10.3390/jcm9030888.