



TRABAJO DE FIN DE GRADO

“Influencia del trastorno respiratorio del sueño y sus tratamientos en la vida del niño”

Autora: Rosa María Galán Gómez

Tutora: Beatriz Solano Mendoza

Cotutora: Carolina Caleza Jiménez



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DR/DRA. Beatriz Solano Mendota, PROFESOR/A
Susilba Urbina ADSCRITO AL DEL DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA,
COMO DIRECTOR/A DEL TRABAJO FIN DE GRADO.

CERTIFICA: QUE EL PRESENTE TRABAJO TITULADO
“ Influencia del trastorno respiratorio del sueño y sus tratamientos en la vida del niño ”

HA SIDO REALIZADO POR Rosa María Galán Gómez BAJO MI
DIRECCIÓN Y CUMPLE A MI JUICIO, TODOS LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA SER PRESENTADO Y
DEFENDIDO COMO TRABAJO DE FIN DE GRADO.

Y PARA QUE ASI CONSTE Y A LOS EFECTOS OPORTUNOS, FIRMO EL PRESENTE CERTIFICADO,
EN SEVILLA A DÍA 26 DE Mayo DE 20 21.

D/D^a Beatriz Solano

TUTOR/A



Facultad de Odontología



D/Dña. (Apellidos y Nombre)

.....

con DNI.....alumno/a del Grado en Odontología de la Facultad de Odontología (Universidad de Sevilla), autor/a del Trabajo Fin de Grado titulado:

.....

.....

DECLARO:

Que el contenido de mi trabajo, presentado para su evaluación en el Curso, es original, de elaboración propia, y en su caso, la inclusión de fragmentos de obras ajenas de naturaleza escrita, sonora o audiovisual, así como de carácter plástico o fotográfico figurativo, de obras ya divulgadas, se han realizado a título de cita o para su análisis, comentario o juicio crítico, incorporando e indicando la fuente y el nombre del autor de la obra utilizada (Art. 32 de la Ley 2/2019 por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, BOE núm. 53 de 2 de Marzo de 2019)

APERCIBIMIENTO:

Quedo advertido/a de que la inexactitud o falsedad de los datos aportados determinará la calificación de **NO APTO** y que **asumo las consecuencias legales** que pudieran derivarse de dicha actuación.

Sevilla.....de.....de 20.....

(Firma del interesado)

Fdo.:

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo marca el final de una etapa de mi vida y la cierro con un tema apasionante que he descubierto gracias a mi tutora Beatriz Solano Mendoza. Gracias a ella y a mi cotutora Carolina Caleza Jiménez por su atención en cualquier momento que las he necesitado durante este proceso.

Gracias a todos los compañeros que me han acompañado en este camino: en especial a Paco por ser un pilar fundamental en mi vida, a Paula Ruiz por ser quien más me ha motivado a estudiar cuando no tenía fuerzas, a Bea por ser “mi compañera de todo” durante estos cinco años y un ejemplo a seguir. Y a mis compañeras de vida Paula Alba y Lucía por cuidarme tanto.

Gracias a mi teacher María y a Carlos por ayudarme cuando más vulnerable era, sin vosotros no habría llegado a la meta.

Gracias a todas las personas que han pasado por mi vida para alegrarla, incluso a las que ya no están a mi lado.

Gracias a mi hermano, quien sin saberlo es el motor de mi vida.

Al PAS de este centro por endulzar nuestros días de todas las formas posibles, por ser quienes más nos soporta, escuchan y calman. En especial a Valentín por escucharme como un amigo, a Reme por preocuparse como una tía, a Antonio por enseñarnos tanto y darle solución a todo y a Paco por todas las risas que nos ha regalado y al que siempre llevaré en mi corazón.

Y por último gracias a mí, por no permitirme abandonar, por coger todas esas motivaciones y seguir adelante. Ha sido un camino con muchos sacrificios, pero ha merecido la pena.

1. RESUMEN/ ABSTRACT	1
2. INTRODUCCIÓN	2
2.1 Concepto	2
2.2 Prevalencia	2
2.3 Factores etiológicos	3
2.4 Diagnóstico	4
2.5 Repercusiones	5
2.5.2 Complicaciones metabólicas	5
2.5.3 Enuresis nocturna	6
2.5.4 Complicaciones del sistema nervioso central	6
2.5.5 Complicaciones orales	6
2.6 Tratamientos	7
2.6.1 Tratamiento médico	7
2.6.2 Tratamiento ortodóncico/ ortopédico	8
3. OBJETIVOS	9
4. MATERIAL Y MÉTODOS	9
5. RESULTADOS	10
6. DISCUSIÓN	18
7. CONCLUSIONES	25
8. BIBLIOGRAFÍA	26

ANEXO 1: GLOSARIO DE ACRÓNIMOS

AOS: Apnea Obstructiva del sueño

AT: Adenotonsilectomía

BNP: Péptido natriurético cerebral

CPAP: Presión positiva continua de aire

DAM: Dispositivo de avance mandibular

EBM: Expansión bimaxilar

EEG: Electroencefalograma

IAH: Índice de apnea-hipopnea

PA: Presión arterial

PSG: Polisomnografía

RME: Rápida expansión del maxilar

RP: Ronquido primario

SAOS: Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño

SDE: Somnolencia diurna excesiva

TDAH: Déficit de atención e hiperactividad

TRS: Trastorno respiratorio del sueño

1. RESUMEN/ ABSTRACT

Español

Para el presente trabajo se realizó una revisión de la literatura de los últimos 5 años con la finalidad de conocer la repercusión de los trastornos obstructivos del sueño en la conducta del niño, así como comparar la eficacia de los distintos tratamientos empleados para la resolución de dicha patología. Tras la lectura y comprensión de los artículos seleccionados llegamos al conocimiento de que los trastornos respiratorios del sueño son muy frecuentes en pacientes pediátricos. Sin embargo, con frecuencia pasan desapercibidos. El gold estándar para su diagnóstico es la polisomnografía (PSG) prueba de la que obtenemos el índice de apnea-hipopnea (IAH); existen distintos grados siendo el más leve el ronquido primario (RP). Este síndrome puede acarrear complicaciones cardiovasculares, metabólicas, enuresis nocturna y neurocognitivas. En cuanto a los tratamientos, aunque la terapia más empleada hasta día de hoy ha sido la adenotonsilectomía (AT), en la actualidad se está abordando de manera menos invasiva con tratamientos ortodóncicos, de los que se han encontrado buenos resultados sobre todo en casos en los que el factor etiológico tiene que ver con maloclusiones o las dimensiones craneofaciales del sujeto, por lo que resulta fundamental realizar estudio previo para determinar si el paciente es candidato a estos tratamientos. Así como el momento en el que se realiza, pues hay que prestar atención tanto a la edad del paciente como a la etapa de crecimiento para poder conseguir cambios esqueléticos óptimos.

English

For the present study, a review of the literature of the last 5 years was carried out with the aim of finding out the repercussions of obstructive sleep disorders on children's behavior, as well as to compare the efficacy of the different treatments used for the resolution of this pathology. After reading and understanding the selected articles, we came to the knowledge that sleep disordered breathing is very common in pediatric patients, but often goes unnoticed. The gold standard for diagnosis is polysomnography (PSG), a test from which we obtain the apnea-hypopnea index (AHI); there are different degrees, being the lowest grade primary snoring. This syndrome can lead to cardiovascular, metabolic, nocturnal enuresis and neurocognitive complications. As far as treatment, although the most commonly used therapy to date has been adenotonsillectomy (AT), it is currently being approached in a less invasive way with orthodontic treatments, with good results being found especially in cases in which the

etiological factor has to do with malocclusions or the craniofacial dimensions of the subject, which is why it is essential to carry out a prior study to determine whether the patient is a candidate for these treatments. As well as the moment at which it is carried out, as attention must be paid to the age of the patient and the stage of growth in order to achieve optimum skeletal changes.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 Concepto

La apnea obstructiva del sueño (AOS) es un trastorno respiratorio caracterizado por episodios repetidos de colapso parcial o total de las vías aéreas superiores durante el sueño, lo que provoca apnea (interrupción del flujo de aire) o hipopnea (reducción del flujo de aire). (1).

La gravedad de los trastornos respiratorios del sueño oscila entre el ronquido primario (RP) hasta la apnea obstructiva del sueño AOS.

El ronquido primario es un término introducido recientemente por la Sociedad Respiratoria Europea, que se caracteriza por la presencia de ronquido sin anomalías en el intercambio gaseoso, es decir en ausencia de apneas considerándose así cuando el índice de apnea-hipopnea (IAH es menor a 1 episodio/hora). Este se considera habitual cuando se presenta más de 3-4 noches a la semana.(2)

La apnea obstructiva del sueño, sin embargo, se caracteriza por la suspensión transitoria de la respiración, hipoxia intermitente, hipercapnia y despertares repetidos del sueño. (3)

La apnea obstructiva del sueño puede causar un comportamiento agresivo, déficit de atención, retrasos en el desarrollo, problemas emocionales y cambios craneofaciales desfavorables (incluyendo deficiencia maxilar transversal, mandíbulas retrognáticas, posición de la lengua y labios incompetentes). A su vez, la deficiencia de los maxilares y la mandíbula también pueden convertirse en los factores etiológicos de la AOS debido a la disminución del tamaño de las vías respiratorias. (4)

2.2 Prevalencia

La prevalencia de la apnea obstructiva del sueño (AOS) en los niños la forma más grave del trastorno respiratorio del sueño (TRS), oscila entre el 1 y el 5%. El ronquido sin embargo es mucho más frecuente, pudiendo afectar hasta al 27% en los niños pequeños y en edad escolar, con una media del 11-12% en todo el mundo. (5). A pesar de la mayor concienciación en la

población adulta, la AOS suele pasar desapercibida en bebés, niños y adolescentes. La AOS se produce por igual en niños y niñas; sin embargo, los datos sugieren que la AOS en la adolescencia es más común en el sexo masculino que femenino.

Las amígdalas y adenoides aumentan de tamaño progresivamente entre los 2 a los 8 años, siendo más grandes en relación con las de las vías respiratorias entre los 3 y los 6 años, por lo que resulta ser un período importante para la detección del AOS. (6)

2.3 Factores etiológicos

La etiología del AOS es multifactorial, y suele surgir cuando existe un desequilibrio entre los factores que contribuyen a la permeabilidad de las vías respiratorias y que por lo tanto favorecen el colapso de la vía aérea. En los niños, este evento puede ser causado por alteraciones anatómicas y obstrucción física de la vía aérea superior, o puede ser originado por la hipotonía del anillo faríngeo anillo faríngeo y de los músculos de la lengua. Otras anomalías comúnmente identificadas son la retrusión mandibular, la colocación del hueso hioides en posición inferior al plano mandibular. (7)

- I. Obstrucción física de las vías respiratorias: la hipertrofia de las amígdalas es la principal causa de la AOS en los niños, sin embargo, esta también puede darse por atresia o la hipertrofia de los cornetes que reducen el flujo de aires a través de la faringe.
- II. Anomalías craneofaciales y maloclusiones esqueléticas: como la bóveda palatina alta, arco maxilar estrecho, mordida cruzada posterior, ángulo goniaco aumentado, patrón de vertical con posterorrotación mandibular y mentón retrusivo, incompetencia labial y espacios nasofaríngeos disminuidos. Por lo tanto, el odontólogo desempeña un papel un papel vital en el tratamiento y el mantenimiento de la salud de los niños con AOS.
- III. Obesidad: es un factor de riesgo para la AOS igual que para los adultos. A pesar de que la mayoría de los niños roncadores no son obesos se ha descubierto que la obesidad es mejor indicador de la AOS que los ronquidos en edad de secundaria. (6)

La obesidad puede contribuir a la AOS de forma mecánica: los infiltrados grasos dentro de la estructura de las vías respiratorias superiores y el cuello contribuyen al estrechamiento de las vías respiratorias superiores, así como a la colapsabilidad faríngea. La acumulación de grasa visceral abdominal que incide en la cavidad torácica limita el descenso del diafragma, en particular en decúbito supino, y el tejido adiposo de la pared torácica puede afectar la distensibilidad pulmonar, lo que da lugar a hipoventilación, atelectasia y desajuste de la perfusión de la ventilación(8)

- IV. Nacimiento prematuro: el nacimiento prematuro se considera un factor de riesgo de la AOS ya que la diferencia de la alimentación y deglución puede dar lugar a un paladar estrecho y arqueado.
- V. Otros factores de riesgo: exposición al humo de tabaco, el asma, la etnia afroamericana e hispana, el bajo nivel socioeconómico y los antecedentes de enfermedades respiratorias. (6)

2.4 Diagnóstico

Actualmente el índice de apnea-hipopnea (IAH) se considera el gold estándar para el diagnóstico de la apnea obstructiva del sueño, y este se realiza mediante un estudio polisomnográfico. (9)

La polisomnografía (PSG) consiste en la evaluación de ocho canales de electroencefalografía estándar, electrooculografía bilateral, electromiografía, electrocardiografía (ECG) de dos derivaciones, medición del flujo de aire oronasal mediante termistor nasal y dióxido de carbono al final de la corriente, movimiento torácico y abdominal mediante pletismografía y oximetría de pulso, incluida la forma de onda del pulso (10). Según los resultados obtenidos de dichas mediciones podremos clasificar a los pacientes en función los criterios actualizados de la *American Association of Sleep Medicine*; considerándose:

- I. ronquido primario (≤ 1 evento/h),
- II. apnea leve ($>1-5$ eventos/h)
- III. apnea obstructiva del sueño moderada/grave (>5 eventos/h) (11)

Un IAH de cero es ideal; sin embargo, cuando este es inferior a 1 se considera dentro de los límites normales para los niños (6)

Con el fin de diagnosticar la posible afectación cognitiva el (IAH) suele ir acompañado de una evaluación neurocognitiva que consiste en pruebas estandarizadas (baterías de preguntas rellenables por los padres según la edad del paciente) que evalúa los dominios más específicos del estado neuropsicológico, estas pruebas con frecuencia se utilizan en entornos educativos y clínicos. Una de las más reconocidas y validadas es la NEPSY la cual abarca: atención/ funciones ejecutivas, lenguaje, funciones sensoriomotoras, procesamiento visoespacial, memoria y aprendizaje. Todas estas subpruebas estandarizadas y con una alta fiabilidad ($r=0,77-0,91$), permiten una evaluación integral y exhaustiva del desarrollo neuropsicológico de los niños pequeños hasta los primeros años de la adolescencia. (10)

2.5 Repercusiones

La AOS puede provocar una disminución de la calidad de vida de quien la padece, así como afectar al sistema cardiovascular y sistema nervioso central y relacionarse con una mayor frecuencia de enuresis nocturna y retraso del crecimiento somático.

2.5.1 Complicaciones cardiovasculares:

La obstrucción intermitente de las vías respiratorias superiores durante el sueño está relacionada con anomalías en el intercambio de gases en la sangre, despertares del sueño y oscilaciones negativas de la presión intratorácica efectos adversos en el sistema cardiovascular. Algunos de estos pueden ser: activación del sistema nervioso simpático, aumento del estrés oxidativo, inflamación sistémica, disfunción endotelial, reducción del aumento del barorreflejo nocturno y anomalías subclínicas en la estructura y función cardíaca, detectables sólo por ecocardiografía. Las sucesivas interrupciones del sueño e hipoxemia (resultante de las apneas e hipopneas) dan lugar a la activación del sistema nervioso simpático, vasoconstricción periférica y elevación intermitente de la presión arterial. Además, al terminar un evento obstructivo la frecuencia cardíaca se acelera e inmediatamente después vuelve a disminuir. El sistema barorreflejo es el encargado de suavizar los cambios de presión arterial especialmente durante el sueño, sin embargo, este sistema compensatorio presenta menor sensibilidad en los niños con AOS y en consecuencia la variabilidad exagerada de la presión arterial no se controla adecuadamente. Además, la obstrucción de las vías respiratorias superiores se acompaña de oscilaciones exageradas de presión intratorácica negativa con aumento del retorno venoso sistémico de la precarga del ventrículo derecho y la poscarga del ventrículo izquierdo que conducen a una reducción de la fracción de eyección, responsables de la tensión cardíaca. (2).

2.5.2 Complicaciones metabólicas

La AOS en niños se ha asociado con trastornos metabólicos y endocrinos. La secreción de la hormona del crecimiento tiene lugar durante el sueño profundo, y los niños que sufren apnea obstructiva presenta fragmentación del sueño por esta razón podría relacionarse la AOS con retrasos del crecimiento, y bajos IMC. También se sugiere que la AOS pediátrica está relacionada con la sensibilidad a la insulina y el síndrome metabólico, aunque algunos estudios consideran que este hecho está más relacionado con la obesidad. (6)

la AOS y la obesidad también podrían estar vinculadas a través de un desequilibrio entre la leptina y la grelina, dos hormonas cruciales para regular la saciedad y el hambre. Mientras que la leptina es secretada por los adipocitos y promueve la saciedad, la grelina se secreta en el

intestino y crea una sensación de hambre. Se ha demostrado que la AOS se asocia con la resistencia a la leptina y el aumento de los niveles de grelina, lo que podría favorecer la obesidad (8).

2.5.3 Enuresis nocturna

El riesgo de enuresis aumenta con la gravedad de los trastornos respiratorios, lo cual se atribuye a un aumento de las concentraciones plasmáticas de péptido natriurético cerebral (BNP), que se produce como consecuencia de la tensión cardíaca sufrida por el aumento de la precarga y poscarga ventricular. (2)

2.5.4 Complicaciones del sistema nervioso central

La fragmentación del sueño y la hipoxia probablemente sea lo que está relacionado con las consecuencias neurocognitivas. Las manifestaciones conductuales de la AOS en los pacientes pediátricos pueden presentarse de múltiples formas y ser estas distintas a la forma de presentación en adultos. Algunos niños pueden sufrir somnolencia diurna excesiva, mientras que otros pueden mostrar hiperactividad, falta de atención, agresividad o incluso síntomas de depresión. La fragmentación del sueño influye en el córtex prefrontal ventrolateral, la zona del cerebro responsable del control del afecto y la concentración y atención prolongadas. Por ello, la AOS se ha asociado con el bajo rendimiento académico en los niños. (6)

Los niños en edad escolar (7-12 años) presentan déficits neurocognitivos más graves y un peor funcionamiento cardiovascular que los niños en edad preescolar (3-5 años). Además, varios trabajos indican que los niños con RP también presentan signos de funcionamiento cognitivo y conductual reducido, similares a los observados en niños con AOS grave. (9) (2)

2.5.5 Complicaciones orales

Las anomalías craneofaciales, maloclusiones e hipertrofia de las amígdalas conllevan un mayor riesgo de respiración bucal y por tanto sequedad de boca, lo que implica un elevado el índice de caries. Además, se ha demostrado que la hipoxia intermitente que padecen los niños que sufren AOS puede provocar un aumento de los niveles de citoquinas y quimioquinas mediando la respuesta inflamatoria local y sistémica, lo cual se relaciona con la gingivitis y la periodontitis. El avance de las enfermedades orales citadas puede afectar muy negativamente a la calidad de vida del paciente, por lo que el reconocimiento y tratamiento temprano tanto de la AOS como de las enfermedades asociadas son cruciales para el correcto desarrollo y mantenimiento de la salud general del niño. (1)

2.6 Tratamientos

Para la AOS se han llevado a cabo una gran variedad de tratamientos, siendo el más frecuente la adenotonsilectomía (AT) y en segundo lugar la presión positiva continua de aire (CPAP). A continuación, vamos a introducir todos los tratamientos empleados hasta el momento.

2.6.1 Tratamiento médico

- I. Adenotonsilectomía: tratamiento más común hasta el momento, se indica cuando el niño presenta hipertrofia amigdalina.
- II. Cirugía ortognática: se practica cuando existe una maloclusión esquelética severa que es la que ocasiona la AOS. Para este tratamiento es necesario esperar al fin del crecimiento del paciente. Las dos modalidades de cirugía practicada son el avance maxilomandibular y la expansión rápida del paladar facilitada con cirugía.
- III. CPAP: indicado cuando la cirugía está contraindicada; como tratamiento de los síntomas mientras el paciente se encuentra a la espera de la intervención quirúrgica; o en los casos de AOS persistentes tras la cirugía. Es conveniente destacar que la mascarilla de CPAP puede tener un efecto perjudicial sobre el crecimiento orofacial del niño, pues puede conducir a una mayor colapsabilidad de las vías respiratorias superiores durante el sueño(12)
- IV. Tratamiento farmacológico: En algunos casos puede ser apropiada la aplicación de corticoides intranasales ya que disminuyen el tamaño de las amígdalas hipertróficas mejorando el flujo de aire nasal. Como desventaja requieren colaboración y constancia por parte del paciente ya que los efectos de los corticoesteroides no son inmediatos.
- V. Terapia miofuncional (descrita por Moeller): consiste en un tratamiento para las disfunciones de los músculos de la cara y la boca con el fin de corregir funciones como la masticación, deglución y promover la respiración nasal. El objetivo es tonificar el músculo geniogloso, con lo que se reduciría el número de episodios de apnea sufridos por el paciente. De esta forma se conseguirían reducir los síntomas de la AOS, saturación de oxígeno y respiración oral. Como sabemos la respiración oral influye en el desarrollo provocando un déficit del crecimiento transversal del paladar. Este tratamiento en las primeras etapas de la vida es muy útil para activar reflejos primitivos y así educar al paciente en una respiración

nasal continua tanto despierto como dormido. Resulta también muy útil como terapia complementaria en los pacientes que se someten al tratamiento quirúrgico.

2.6.2 Tratamiento ortodóncico/ ortopédico

- I. Aparatos funcionales: Los aparatos funcionales son utilizados por los ortodoncistas como una intervención ortopédica temprana dentofacial. Con estos podemos conseguir aumentar las dimensiones de la orofaringe provocando un impacto positivo en la AOS. Un ejemplo de estos aparatos son los dispositivos de avance mandibular (DAM) que actualmente no cuentan con el suficiente apoyo científico que pruebe su utilidad en niños. (6)

El avance mandibular en niños tiene como objetivo corregir la mandíbula retrognática redirigiendo su crecimiento hacia una posición más adelantada, estimulando el crecimiento mandibular de forma pasiva o activa, lo cual podía lograrse mediante diversos aparatos funcionales como el twin-block, activador de Frankel-II, el Herbst y el Bionator. De esta manera eliminaríamos potencialmente uno de los factores de riesgo de sufrir AOS en la edad adulta. (4)

- II. Expansión ortopédica del maxilar o expansión rápida del maxilar (RME): es un tratamiento que aumenta el tamaño de la arcada superior en sentido transversal en un periodo de tiempo relativamente corto. También induce el ensanchamiento de la bóveda nasal por lo que disminuye la resistencia y mejora la calidad de la respiración nasal. Además, la RME mejora la posición de la lengua, lo que permite un correcto sellado de los labios. Todo esto sumado a la elevación del paladar blando que también hace que indirectamente aumente el espacio orofaríngeo. Por lo tanto, se puede considerar que contribuye a la disminución de la (AOS). (13)

3. OBJETIVOS

Con esta revisión bibliográfica se han establecido los siguientes objetivos basándose en la mejor evidencia científica actual y la práctica basada en la investigación:

1.1 Objetivos principales

- I. Analizar la influencia neurocognitiva de la apnea obstructiva del sueño en el paciente pediátrico, en sus diferentes grados de gravedad.
- II. Comparar la eficacia de los distintos tratamientos empleados con más frecuencia para resolver este síndrome.

1.2 Objetivos secundarios

- I. Conocer la evolución del Ronquido Primario no tratado.
- II. Definir los distintos factores de riesgo de padecer AOS.
- III. Conocer las complicaciones cardiovasculares, metabólicas y orales.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

Para llevar a cabo la revisión de la literatura centrada en la relación entre la apnea obstructiva del sueño en niños y la repercusión que esta puede ocasionar en el comportamiento, así como posibles tratamientos para resolver el mencionado trastorno respiratorio, se realizaron tres búsquedas a través de la base de datos PubMed con el fin de analizar la literatura más reciente en referencia a lo citado. Para la apnea obstructiva del sueño (OSA) el término adecuado de búsqueda es “Sleep Apnea, Obstructive” y este se relacionó con “Child Behaviour” “Palatal Expansion Technique” y “Advancement, Mandibular”. Las búsquedas se limitaron en base a unos criterios específicos de inclusión y exclusión que se muestran a continuación. Los criterios de inclusión para esta revisión fueron los siguientes: que los artículos hubiesen sido publicados en los últimos diez años en inglés, que la edad de los sujetos en estudio no superase los doce años y que la revista que publicaba el artículo tuviese evidencia científica, para esto último se tuvieron en cuenta únicamente artículos de aquellas revistas que estuviesen indexadas en JCR. Además, se tuvieron en cuenta estudios prospectivos, RCTs, revisiones bibliográficas y meta-análisis. Los criterios de exclusión por lo tanto fueron los contrarios: artículos publicados antes de 2011, en un idioma distinto al inglés, con sujetos de estudio mayores de 12 años, y se descartaron los artículos de revistas no indexadas en JCR, así como, casos clínicos.

5. RESULTADOS

Los resultados obtenidos tras la realización de las sucesivas búsquedas consisten en:

1. Sleep Apnea Obstructive AND Child Behaviour

COMPORTAMIENTO	Pubmed					
	Búsqueda inicial	Artículos de los últimos 10 años	Publicados en inglés	Niños (6-12 años)	Título y Abstrac de revista en JCR	Lectura en profundida d
	261	142	128	105	16	4

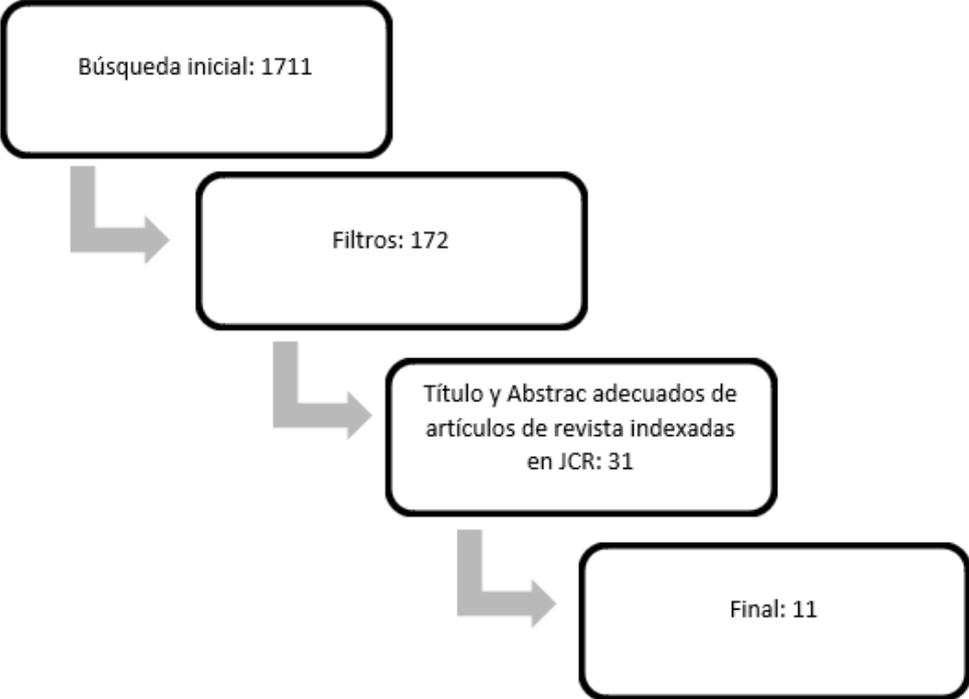
2. (Sleep Apnea, Obstructive) AND (Palatal Expansion Technique)

ERM	Pubmed					
	Búsqueda inicial	Artículos de los últimos 10 años	Publicados en inglés	Niños (6-12 años)	Título y Abstrac de revista en JCR	Lectura en profundida d
	96	69	66	30	8	4

3. (advancement, mandibular) AND (Sleep Apnea, Obstructive)

DAM	Pubmed					
	Búsqueda inicial	Artículos de los últimos 10 años	Publicados en inglés	Niños (6-12 años)	Título y Abstrac de revista en JCR	Lectura en profundida d
	1354	822	785	37	7	3

En resumen, los resultados obtenidos pueden ser esquematizados de la siguiente forma:



TÍTULO	AUTORES	REVISTA	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	MATERIAL Y MÉTODOS	RESULTADOS	CONCLUSIONES
When and why to treat the child who snores?	Tan HL, Alonso Alvarez ML, Tsaoussoglou M, Weber S, Kaditis AG	Pediatric Pulmonology	2017	Revisión sistemática	Revisión de tres artículos en los que se analizan los avances recientes en el diagnóstico y tratamiento del SAOS.	El RP puede evolucionar a AOS. Los niños con RP tenían una PA diastólica (x) más alta que los no roncadores ($x \pm 3,2$ mmHg). El peso es un valor predictivo de la evolución del síndrome. La AOS influye negativamente en el comportamiento del niño.	Los síntomas del SAOS pediátrico sumado a la morbilidad asociada, los hallazgos de la PSG y la presencia de factores de riesgo predicen la persistencia de la AOS si esta no es tratada
Frequency of snoring, rather than apnea-hypopnea index, predicts both cognitive and behavioral problems in young children.	Smith DL, Gozal D, Hunter SJ, Kheirandish-Gozal L	Sleep Medicine	2017	Revisión sistemática	Se realiza un análisis de distintos estudios englobando 631 niños roncadores de edad entre 4 y 10 años. El objetivo es evaluar la relación entre el IAH y los ronquidos	Las medidas de cognición y comportamiento están significativamente correlacionadas (siendo todos los valores de $p < 0,01$). Los ronquidos y el IAH estaban moderadamente relacionados ($r_s = 0,24$ y $p < 0,01$).	Los ronquidos son un factor predictor de problemas de comportamiento general. Por lo tanto, es importante examinar los ronquidos en las evaluaciones cognitivas y conductuales del SAOS pediátrico

<p>A randomized trial of adenotonsillectomy for childhood sleep apnea</p>	<p>Marcus, et al.</p>	<p>New England Journal of Medicine</p>	<p>2013</p>	<p>RCT</p>	<p>Se asignaron aleatoriamente a 464 niños, de 5 a 9 años con SAOS a una AT temprana o estrategia de espera vigilante. Se sometieron a una PSG y pruebas cognitivas y conductuales iniciales y otra a los 7 meses</p>	<p>No se aprecian cambios significativos en atención ni función ejecutiva ($7,1 \pm 13,9$ en el grupo intervenido y $5,1 \pm 13,4$ en el grupo de control). Sin embargo, la PSG se normalizó en el 79% de los intervenidos frente al 46% en el grupo de espera.</p>	<p>El tratamiento de AT para la SAOS redujo los síntomas y mejoró el comportamiento y calidad de vida.</p>
<p>Attention déficit hyperactivity disorder and sleep disordered breathing in pediatric populations</p>	<p>Sedkin K, Bennet DS, Carvalho KS</p>	<p>Sleep Medicine</p>	<p>2013</p>	<p>Meta-análisis</p>	<p>Se realizaron búsquedas en Pubmed/ Medline, PsychInfo y Cochrane filtrando hasta 2012 con el objetivo de evaluar la relación entre TRS Y TDAH y repercusión de la AT en sus síntomas</p>	<p>Existe una relación mediana entre los síntomas de TDAH y el TRS (d de Hedges 0,57 e intervalo de confianza 95% $p < 0,00001$). Para el efecto de la AT en los síntomas de TDAH la g de Hedges fue de 0,43 (IC=95% $p < 0,001$).</p>	<p>Los síntomas de TDAH están relacionados con el TRS y mejoran después de la AT. Por lo tanto, debería estudiar existencia de TRS en pacientes con síntomas de TDAH y probar sus tratamientos antes de medicar.</p>

<p>Skeletal changes after rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea evaluated by lox-dose multi-slice computed tomography</p>	<p>Paola Pirelli, Ezio Fanucci, Aldo Giancotti, Michele Di Girolamo, Christian Guilleminault</p>	<p>Sleep Medicine</p>	<p>2019</p>	<p>Estudio Prospectivo</p>	<p>Muestra de 14 niños con una edad media de 10,5 años con ronquidos y otros síntomas, estos fueron sometidos a ERM y evaluados con PSG y TC antes y después del tratamiento.</p>	<p>Destaca la mejora del IAH que pasa de $(14,1 \pm 2,4$ en T0 a $0,5 \pm 1,3$ en T1) y en la SpO2 % ($75,8 \pm 8,3$ en T0 a $96,1 \pm 1,8$ en T1) y el aumento de las dimensiones transversal del paladar, de las cavidades nasales y de la distancia interpterigoidea</p>	<p>Es muy importante seguir un rígido protocolo para asegurar la reproducibilidad de las imágenes. En este estudio las imágenes confirman la remodelación real de las estructuras craneofaciales.</p>
<p>Rapid maxillary expansion outcomes in treatment of obstructive sleep apnea in children</p>	<p>Villa PM , Rizzoli A, Rabasco J, Vitelli O, Pietropaoli N, Cecili M, Marino A, Malagola C</p>	<p>Sleep Medicine</p>	<p>2015</p>	<p>Estudio prospectivo</p>	<p>40 niños de edades entre 4 y 10 años fueron sometidos a examen clínico general y PSG nocturna antes y después de ser tratados con RME.</p>	<p>El 80% mostraron una reducción del IAH > 20% definiéndose como respondedores (R) al tratamiento. El 15 % mostraron una reducción <20%. Y el 57,5% presentó AOS residual (IAH <1ev/h). Los NR presentaban cefalometricamente un aumento del ángulo de la</p>	<p>Los pacientes que no responden tienen una mayor duración de la enfermedad y una menor edad de aparición de los síntomas por lo tanto comenzar un tratamiento de ortodoncia precoz es importante para aumentar la eficacia del tratamiento</p>

						base del cráneo($p>0,05$). Por otro lado, los pacientes R tuvieron un inicio de enfermedad más tardío ($3,8 \pm 1,5$ frente a NR $2,3 \pm 1,9$) y una duración de la enfermedad más corta ($2,5 \pm 1,4$ vs $4,8 \pm 1,9$ los NR)	
RME for pediatric obstructive sleep apnea: a 12-year follow-up	Paola Pirelli, Maurizio Saponara, Christian Guilleminault	Sleep Medicine	2015	Estudio prospectivo	23 niños sometidos a RME fueron evaluados durante 12 años, ninguno de ellos presentaba hipertrofia amigdalina y todos presentaban deficiencia del maxilar con mordidas cruzadas uni o bilaterales	Se aprecia mejora del IAH de $12,2 \pm 2,6$ en T0 a $0,4 \pm 1,6$ en T1 y la saturación de oxígeno pasó de $78,9 \pm 8,6$ % hasta $95,1 \pm 1,9$ % siendo T1 al final de la expansión. 12 años más tarde el IAH era $0,3 \pm 0,9$ la SpO2 $97,2 \pm 1,5$.	Un subgrupo de niños con AOS con estrechamiento maxilar y con seguimiento hasta la edad adulta presenta resultados estables a largo plazo después del tratamiento con ERM para la AOS pediátrica

<p>Bimaxillary expansion therapy for pediatric sleep-disordered breathing.</p>	<p>Quo SD, Hyunh N, Guilleminault</p>	<p>Sleep Medicine</p>	<p>2017</p>	<p>Estudio retrospectivo</p>	<p>45 niños de edades entre los 3 y 14 años con TRS y se analizaron sus referencias cefalométricas y polisomnografías de tres a 6 meses después de la EBM.</p>	<p>. Se determinó que 30 de ellos mejoraron su IAH y síntomas. Sin embargo, aquellos con AOS leve con AOS leve o con crecimiento mandibular contrario a las agujas del reloj empeoraron.</p>	<p>El diagnóstico de los problemas de las vías respiratorias debe hacerse a edades tempranas y con la colaboración de médicos y ortodoncistas pediátricos para así realizar un tratamiento adecuado al caso concreto</p>
<p>Mandibular advancement appliances for the treatment of obstructive sleep apnea in children</p>	<p>Yanyan M, Min Y, Xuemei G.</p>	<p>Sleep Medicine</p>	<p>2019</p>	<p>Revisión sistemática y metaanálisis</p>	<p>Se realizaron búsquedas en distintas bases de datos y se analizaron artículos de alta calidad.</p>	<p>Los DAM reducen el IAH, aprox. un 50% en AOS leve y un 76% en AOS grave respecto a los grupos de control. Disminuyó la SDE y mejoró la calidad de vida y el comportamiento, se redujeron el número de despertares y aumentó el volumen de las vías respiratorias</p>	<p>Los DAM pueden ser efectivos para pacientes desde leves a graves antes de los 13 años, sería necesario un tratamiento a largo plazo (al menos 6 meses) para conseguir un crecimiento mandibular estable</p>

<p>Effect of twin block appliance on obstructive sleep apnea in children</p>	<p>Chen Zhang & Hong He & Peter Ngan</p>	<p>Sleep Medicine</p>	<p>2013</p>	<p>Estudio prospectivo</p>	<p>Se estudiaron 46 niños de $9,7 \pm 1,5$ años, IMC: $18,1 \pm 1,04$, con retrognatia mandibular y AOS sin hipertrofia amigdalina. Estos llevaron Twin- Block durante 11 meses 24h/día y se realizaron PSG y cefalometrías y después del tratamiento.</p>	<p>. El IAH redujo de $14,08 \pm 4,25$ a $3,39 \pm 1,86$ ($p < 0,01$) y la SaO₂ aumentó de $77,78 \pm 3,38$ a $93,63 \pm 2,66$ ($p < 0,01$). Además de un aumento significativo del espacio de la vía aérea superior y media, el ángulo SNB y la convexidad facial mejorando el crecimiento mandibular y reduciendo la longitud del paladar blando</p>	<p>El aparato Twin-Block puede mejorar el perfil facial del paciente y los síntomas de AOS en niños con retrognatia</p>
<p>Class II correction improves nocturnal breathing in adolescents</p>	<p>Schütz TC, Dominguez GC, Pradella M, Abrahão T, Tufik S.</p>	<p>Angle Ortodonci st</p>	<p>2011</p>	<p>Estudio prospectivo</p>	<p>16 niños con una edad media de 12,6 años fueron tratados durante 12 meses con ERM y avance mandibular con el aparato de Herbst. Se realizaron cefalometrías y RMN</p>	<p>La longitud mandibular y espacio posterior de las vías respiratorias aumentaron y el hueso hioides se desplazó hacia delante. En consecuencia, se redujo el número de esfuerzos respiratorios.</p>	<p>A corto plazo el aumento del espacio de la vía aérea mejoró la respiración nocturna asociada a la corrección del retrognatismo mandibular</p>

6. DISCUSIÓN

Importancia del ronquido en la conducta.

Aproximadamente un tercio de los casos de ronquido primario pueden evolucionar a formas más graves de trastornos respiratorios del sueño. En un estudio de cohorte de 4 años de 70 niños con RP (edad media de $14,7 \pm 1,8$ años), el 37,1% de ellos de ellos evolucionó a síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) y el 7,1% a SAOS moderado-grave (IAH obstructivo de 5 episodios/hora). Se observó un RP persistente en el 31,4% de los niños y el 25,7% se resolvió.(14). Lo cual concuerda con los resultados hallados por otro estudio de cohortes en Penn State (15) en el que se halló una persistencia de RP en la adolescencia de un 30,3% y una resolución del 31,5%, aunque por otro lado el 25,8 evolucionaron a SAOS leve y el 12,4 a SAOS moderado-grave. Además, se observó que el peso era un factor predictivo de la progresión del síndrome. Un estudio llevado a cabo por Smith y col. (9) sobre los ronquidos y el IAH muestra que estos se encuentran moderadamente relacionados ($r_s = 0,24$, $p < 0,01$), ya que tanto niños con IAH bajo ($IAH < 1$; 57,5%) como de niños con un IAH alto ($IAH > 5$; 88,3%) roncaban con frecuencia (tres veces por semana). Los niños que roncan con frecuencia, ocasionalmente (dos veces por semana) o casi siempre (más de 4 veces por semana) se asociaron a problemas conductuales mayores que los no roncadores. Presentando los roncadores déficits cognitivos muy similares a los niños con SAOS avanzado y mayores dificultades académica en comparación con los niños que no roncan.

Los resultados de este análisis sugirieron que el ronquido es un mejor predictor de la cognición que el IAH, ya que los ronquidos ocasionales y frecuentes se relacionaron con mayor gravedad en la patología conductual en todas las medidas analizadas mediante NEPSY (Atención, funcionamiento ejecutivo, capacidad del lenguaje y procesamiento visual) y el IAH solo se asoció negativamente con el déficit de atención y la hiperactividad. Además, este análisis examinó por separado los ronquidos y el IAH e indicó que la patología conductual aumentaba con la frecuencia de los ronquidos hasta ronquidos ocasionales, pero no aumentaba en función de la gravedad del IAH. De hecho, con el aumento del IAH podría disminuir ligeramente alguna de las medidas (9). Las teorías actuales sobre los mecanismos de excitación y la interrupción del sueño por trastorno respiratorio se inclinan hacia los efectos nocivos de la hipoxia y el estrés o la interrupción repetida del sueños por la excitación, sin embargo, los criterios actuales para puntuar la excitación parecen no ser tan sensibles como para detectar la fragmentación del sueño en niños con RP, esto podría implicar ligeros cambios en las señales electroencefalográficas

(EEG) que no se puntúan como activaciones o que reflejan activaciones subcorticales sin superficie (9). Chervin et al. (16) realizaron un estudio de cohortes prospectivo, en el que examinaron los resultados neurocomportamentales y polisomnográficos en 105 niños roncadores en edad escolar, antes y después de la adenoamigdalectomía. En la visita de seguimiento tras 1 año, los niños con sospecha clínica de trastorno respiratorio del sueño, incluidos aquellos que no presentaban SAOS, sufrieron una mejora sustancial en todos los resultados neurocomportamentales, mientras que los sujetos control no mostraron ninguna mejora. Estos datos sugieren indirectamente que los niños con TRS pueden mejorar después de la adenotonsilectomía. (2)

Influencia cardiovascular

Un estudio transversal realizado por Li y col.(17), seleccionó niños prepúberes sin sobrepeso f sometidos a polisomnografía y monitorización ambulatoria de la presión arterial. Los niños con ronquido primario presentaron una presión arterial diastólica media más alta que los sujetos no roncadores con una diferencia media de 3,2 mmHg. En el postoperatorio los dos grupos mostraban una presión arterial pulmonar similares. En el artículo publicado por Stark et al. (6) se observa que los niños con SAOS tenían el tabique intraventricular más grueso y un mayor tamaño del ventrículo derecho que los controles, diferencias que se redujeron tras la AT. Por último, en el Childhood Adenotonsillectomy Trial (CHAT) (18) se observó que tras la mejora de 5 unidades en el IAH y por cada disminución de 5mmHg, la frecuencia cardíaca se reducía 1 y 1,5 lpm.

Somnolencia diurna excesiva (SDE)

Un estudio transversal realizado por Melendres et al.(19) demostró que los niños con SAOS tenían una puntuación significativamente mayor en la escala de somnolencia de Epworth. Por otro lado, Tsaoussoglou et al. (20) estudiaron posteriormente un grupo de niños obesos con trastorno respiratorio del sueño y descubrieron que este se asocia con la SDE, evaluado por las preguntas del Cuestionario del Sueño Pediátrico. La posible interacción entre la obesidad, el SAOS y la SED informó de que los síntomas del SDE se asociaron más con la obesidad que con el TRS en niños prepúberes. En cualquier nivel de gravedad del SAOS, la probabilidad de padecer SDE en niños obesos es mayor en comparación con los niños no obesos.

Problemas de comportamiento

En el estudio de Perfect et al. (21) los niños con TRS persistente durante un período de 5 años eran más agresivos, tenían menor competencia social, peor comunicación y habilidades de adaptación disminuidas en comparación con los niños que nunca habían sufrido TRS.

Es importante destacar que un estudio longitudinal realizado por Rosen et al. (22) descubrió que los niños con trastornos respiratorios del sueño de sueño mostraban un odds ratio de 2-2,6 para problemas de comportamiento y emocionales, lo que subraya la posibilidad de que esta asociación sea causal. Además, Marcus et al. (18) en su estudio mostró una reducción de síntomas conductuales subjetivos en niños con AOS después de AT, en comparación con los niños con AOS que fueron sometidos a espera vigilante y con los controles sanos.

TRATAMIENTO DEL SAOS

Adenotonsilectomía (TA)

El tratamiento de elección para el SAOS en la infancia durante mucho tiempo ha sido la adenotonsilectomía. Aunque una proporción sustancial de casos de trastorno respiratorio del sueño en la infancia remitirá de forma natural antes de la adolescencia, las opiniones difieren sobre el enfoque apropiado y la urgencia del tratamiento del SAOS, dado el riesgo potencial de resultados médicos y psicológicos adversos si el TRS no se trata (9).

La asociación entre el trastorno respiratorio del sueño y los síntomas del TDAH fue examinada por Rosen et al. (22), Chervin et al. (23) y Miano et al. (24) que estudiaron a niños entorno a los 8 años y medio tanto el grupo intervenido como el de control, y coincidieron en que existía una relación entre ambos síndromes. Además, se registraron los síntomas del TDAH antes y después de la AT y mostraron una reducción de los síntomas de TDAH en el postoperatorio y se demostró que estas mejoras se mantenían al menos durante 3 años que fue el tiempo durante el que se evaluó a los niños tras la AT. Aunque según el ensayo aleatorio de Marcus et al. (18) de los niños sometidos a espera vigilante casi la mitad mejoraron sus valores de IAH, esto podría justificarse con el crecimiento normal de las vías respiratorias y la regresión del tejido linfóide. Pero sigue coincidiendo con los tres estudios anteriormente citados (22-24) en que la cirugía también dio lugar a mayores reducciones de los síntomas y mejoras en el comportamiento, calidad de vida y valores polisomnográficos. Estos últimos se normalizaron en el 79% de los niños del grupo que se sometió a la adenotonsilectomía temprana. Dado que es una terapia quirúrgica, la AT está limitada a los riesgos quirúrgicos y aunque presenta mejoras significativas en cuanto a los índices respiratorios, este tratamiento conserva AOS residual en una gran proporción de niños especialmente si estos previos a la cirugía son mayores

de 7 años, presentan obesidad o asma.(25).En estudio CHAT (18) los niños que se sometieron a AT, tuvieron mayores incrementos del IMC durante el periodo postoperatorio de 7 meses en comparación con el grupo de espera vigilante.

Pero recientemente se han propuesto algunos tratamientos mínimamente invasivos como la expansión rápida del maxilar, la expansión bimaxilar, el avance mandibular y la terapia miofuncional (previamente descrita).

Expansión rápida del maxilar (ERM)

Los análisis de la literatura científica reciente han señalado que la ERM provoca no sólo cambios dentoalveolares sino también cambios orofaríngeos en las vías respiratorias. En un estudio prospectivo llevado a cabo por Pirelli et al. (26) durante 12 años, se evaluaron los efectos esqueléticos de la ERM con anclaje de los dientes utilizando tomografías computerizadas de baja dosis, y se hallaron los siguientes resultados:

- I. Aumento promedio de 4,1mm de la sutura media palatina a nivel anterior, con aparición de espacio interincisivo de 3,1mm. Y aumento posterior medio de 1,95mm.
- II. Aumento transversal medio del paladar de 3,5mm
- III. Aumento de anchura de la cavidad nasal con una apertura media piriforme de 2,43mm
- IV. Aumento de la distancia de los procesos pterigoideos de 2,6mm

La comparación de las medidas antes y después del tratamiento las podemos resumir en la siguiente tabla:

	Medidas antes de la ERM (T0)	Medidas después de la ERM (T1)
Amplitud maxilar	51,6 ± 2	55,1 ± 3
Cavidades nasales	29,07 ± 2	31,5 ± 2
Distancia de los procesos pterigoideos	51,7 ± 3	54,03 ± 3
IAH	14,1 ± 2,4	0,5 ± 1,3
SpO2 (%)	75,8 ± 8,3 %	96,1 ± 1,8 %

Resultados que concuerdan con el estudio llevado a cabo por Villa et al.(25) en el que se sometió a ERM a 40 pacientes de edad media $6,3 \pm 1,6$ años (4,3 - 10,5). Todos ellos presentaban paladar estrecho y el 72,5% asociado maloclusión: 20% mordida cruzada; 32,5% sobremordida, 12,2% mordida abierta; Un 25% presentaba una mordida retrusiva y el 25 % presentaba hipertrofia amigdalina. A continuación, vamos a resumir en una tabla las diferencias estadísticamente significativas de los valores estudiados antes del tratamiento y un año después:

	Medidas antes de la ERM (T0)	Medidas después de la ERM (T1)	Valor de p
IAH	$4,7 \pm 4,4$	$1,6 \pm 1,4$	<0,001
SpO2 (%)	$96,8 \pm 1,5$	$96,5 \pm 1,8$	<0,05
Tiempo total de sueño	$402,1 \pm 50,3$	$433,4 \pm 67,2$	<0,05
Somnolencia diurna excesiva (SDE) %	48,3	14,8	0,004
Ronquidos %	96,8	17,9	0,000
Esfuerzo respiratorio %	74,2	11	0,000

En ambos estudios se aprecia una disminución significativa del IAH y de la saturación parcial de oxígeno. Además en este último se observó que los pacientes que no se beneficiaban en absoluto del tratamiento tenía algunas características craneofaciales específicas: por un lado un mayor ángulo de la base del cráneo siendo $138,01 \pm 6,49$ en los pacientes NR mientras en los respondedores la medida es $132,05 \pm 4,85$ ($p=0,03$), es decir, los NR tienen un perfil facial más retrognático y por otro lado, la relación vertical, SGo/ NMe en % resulta ser $61,63 \pm 3,49$ en respondedores y $59,33 \pm 1,96$ en los no respondedores ($p= 0,06$) por lo tanto estos últimos presentan una mayor altura facial. (25).

Pirelli et al. en otro estudio (12) consiguió llevar a cabo un seguimiento de 23 niños durante 12 años. Estos fueron sometidos a PSG, ninguno de ellos presentaba hipertrofia amigdalina y todos presentaban deficiencia clara del maxilar con mordidas cruzadas uni o bilaterales estos mostraron una ganancia de espacio interincisivo de $2,95 \pm 0,03$ mm y una mejora del IAH de $12,2 \pm 2,6$ en T0 a $0,4 \pm 1,6$ en T1 y la saturación de oxígeno pasó de $78,9 \pm 8,6$ % hasta $95,1 \pm 1,9$ % siendo T1 al final de la expansión. 12 años más tarde el IAH era $0,3 \pm 0,9$ la SpO2 $97,2 \pm 1,5$. Además, las puntuaciones de la evaluación clínica y cuestionarios de quejas y síntomas presentaban puntuaciones más bajas. Estos datos confirman que no hay cambios significativos

en los resultados tras finalizar el tratamiento y al final del seguimiento lo que determina una estabilidad en el tiempo y mantenimiento de los cambios anatómicos inducidos por el tratamiento ortodóncico. Además, este estudio demuestra que los niños con amígdalas de tamaños normal no necesitan adenotonsilectomía para obtener resultados estables en la edad adulta.

Los datos proporcionados por los tres estudios respaldan la utilidad y eficacia del tratamiento de ortodoncia en niños con AOS pues en el de Pirelli (26) apreciamos importantes ganancias volumétricas que resuelven el estrechamiento de las vías respiratorias superiores que presentaban los sujetos antes del tratamiento. Esto se podría relacionar con la disminución del esfuerzo respiratorio que experimentan los sujetos en el estudio de Villa et al. (25) tras el tratamiento. También podemos observar una gran disminución de los ronquidos que anteriormente hemos visto que está íntimamente relacionado con los problemas conductuales. Por último cabe destacar que a pesar del gran impacto positivo que ocasiona este tratamiento no consigue resolver la respiración oral (25,8% en T0 y 25% en T1) (25) para lo cual se sugiere que sería importante la reeducación precoz, a esto Pirelli añade que el reentrenamiento de la respiración nasal podría influir en una estabilidad del tratamiento a largo plazo.

Expansión bimaxilar (EBM)

Un estudio retrospectivo que evalúa los resultados de la EBM como tratamiento para el SAOS, sugiere que este tratamiento mejora la colapsabilidad de las vías respiratorias superiores (según el IAH) y aumenta la calidad y tiempo total de sueño. El IAH mejoró en principalmente en pacientes con una longitud mandibular dentro de los valores normales para la edad y sexo. Sin embargo, la (EBM) no resultó ser suficiente en el caso de pacientes con una longitud mandibular más corta (plano espacial anteroposterior acortado) para mejorar el IAH (27).

La mayoría de los pacientes informaron de una mejora subjetiva de los síntomas clínicos que no se reflejaba necesariamente en una disminución del IAH en la PSG. Los que tuvieron una respuesta positiva al tratamiento mostraron una AOS residual en las PSG posteriores al tratamiento, no resolviéndose completamente en ninguno de los casos (27).

Tratar el estrechamiento mandibular junto con el estrechamiento maxilar puede dar mejores resultados, ya que el tipo de paciente que puede beneficiarse del tratamiento no se limita a aquellos pacientes que tienen maloclusiones de mordida cruzada o apiñamiento dental, por lo tanto, debería considerarse una opción terapéutica para la SAO pediátrica.

En un estudio realizado por Schütz et al.(28) fueron estudiados 16 niños con una edad media de 12,6 años en pico de crecimiento y fueron tratados durante 12 meses con expansión del paladar y avance mandibular con el aparato de Herbst. Se realizaron cefalometrías y RNM antes y después del tratamiento. Se obtuvo: que el ángulo SNB pasó de $74,7 \pm 4,7$ antes del tratamiento a $77,3 \pm 4,7$; CoGn pasó de $115,6 \pm 5,2$ a $121,7 \pm 5,4$ y ANB pasó de $6,1 \pm 1,6$ a $3,5 \pm 1,1$, todos con un valor de $p < 0,001$. El análisis de las dimensiones orofaríngea demostró que el espacio posterior de las vías respiratorias aumentó 3,2 mm y la altura de la lengua aumento 3mm, además el hueso hioides tomó una posición 2 mm más adelantada, los incisivos superiores retrocedieron 2,5mm y los inferiores protruidos 2,6mm. Esto hace que mejore aumente el espacio posterior de las vías aéreas reduciendo la resistencia respiratoria y facilitando la respiración nocturna, dicho aumento fue comprobado mediante RMN. Además, el número de excitaciones por esfuerzo respiratorio pasó de 4,63 eventos a los 5 meses de tratamiento a 1,31 eventos a los 12 meses.

Dispositivo de Avance Mandibular (DAM)

Un meta-análisis realizado por el departamento de Ortodoncia, de la escuela universitaria de Pekín y Hospital de Estomatología de Beijing (China) (4) mostró evidencia de apoyo para el tratamiento con DAM en pacientes pediátricos con AOS. Se observó que los síntomas diurnos (somnolencia, irritabilidad, cansancio, respiración bucal, mucosidad nasal) y los síntomas nocturnos (ronquidos habituales, sueño inquieto) en los sujetos tratados disminuyeron y las puntuaciones de la escala de somnolencia de Epworth. Además, mejoró la calidad de vida y el comportamiento (según el cuestionario BASC-2 BESS). En cuanto a la arquitectura del sueño, se redujo el número de despertares relacionados con el esfuerzo respiratorio. Por otro lado, el volumen de las vías respiratorias aumentó medido por faringometría acústica y la resonancia magnética. Las mediciones cefalométricas mostraron un aumento significativo en el espacio el espacio de las vías respiratorias superiores y el espacio de las vías respiratorias medias. Al igual que en el estudio llevado a cabo por Zhang (29) en el que espacio superior de la vía aérea faríngea pasa de medir $8,66 \pm 1,85$ antes del tratamiento con Twin- Block a $12,45 \pm 2,33$ tras el tratamiento, lo mismo ocurre con el espacio de las vías respiratorias medias que pasan de medir $10,55 \pm 4,15$ mm a $16,42 \pm 6,75$ mm; También aumentan el SNB y la convexidad facial. El análisis de subgrupos del metaanálisis antes citado sugirió que los DAM pueden ser eficaces para los pacientes leves a graves antes de los 13 años, si tienen potencial de crecimiento. Para los niños con AOS con maloclusión dental y / o esquelética de clase II, el uso prolongado de DAM sería particularmente adecuado ya que puede aumentar la longitud mandibular y mover

el hueso mandibular y hioides hacia adelante, aumentando así el espacio de la vía aérea posterior. Por otro lado, para pacientes con relación dental y esquelética de clase I, el uso prolongado puede resultar en cambios dentales y faciales desfavorables, por lo tanto, se debe recomendar el uso a tiempo parcial solo durante el sueño y la supervisión cercana por parte del ortodoncista. (4)

En el estudio de Zhang (29) arroja cambios significativos en el IAH y la SaO2 tras el tratamiento recogiéndose en la siguiente tabla:

	Antes del tratamiento	Después del tratamiento	Valor de p
IAH	14,08 ± 4,25	3,39 ± 1,86	<0.01
SaO2	77,78 ± 3,38	93,52 ± 1,07	<0.01

Todos los sujetos de este estudio alcanzaron la posición mandibular diseñada, la única diferencia encontrada fue la estabilidad de la musculatura que fue conseguida por aquellos que usaban el aparato el tiempo indicado, lo cual es favorable contra la colapsabilidad de las vías respiratorias.

Villa et al. en 2002 (30) incluido en el metaanálisis: realizó un estudio con 19 sujetos de edad 2,86± 2,34 años a quienes le colocó un DAM durante 6 meses usado 24 horas al día y encontró que previo al DAM los sujetos presentaban un IAH de 7,1 ± 4,6 y posterior al tratamiento 2,6± 2,2 además de mejoras con respecto a la respiración y los ronquidos confirmadas mediante cuestionario, y una ganancia volumétrica de 3,15 cm³ para el grupo tratado y reducción de 1,38 cm³ para el grupo no tratado (p<0,001) medido por faringometría acústica. (4)

7. CONCLUSIONES

- I. La apnea obstructiva del sueño es un síndrome frecuente en niños que con frecuencia pasa desapercibido.
- II. La presencia de ronquidos es un factor predictor efectivo de problemas de comportamiento general.

- III. El reconocimiento temprano y tratamiento de la AOS podría prevenir sus complicaciones neurocognitivas y conductuales, así como disfunción cardiovascular y metabólica.
- IV. El tratamiento quirúrgico de los tejidos blandos (Adenotomía) consigue una resolución incompleta del cuadro y permite tratar los síntomas residuales con medicamentos a baja dosis.
- V. Es necesario el estudio interdisciplinar del niño afectado para determinar la etiología del trastorno.
- VI. Si la causa deriva del desarrollo esquelético anormal se conseguirán resultados más estables con el tratamiento ortodóncico

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Tamasas B, Nelson T, Chen M. Oral health and oral health-related quality of life in children with obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med* [Internet]. 2019 [cited 2021 Apr 19];15(3):445–52. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30853038/>
2. Tan HL, Alonso Alvarez ML, Tsaoussoglou M, Weber S, Kaditis AG. When and why to treat the child who snores? *Pediatr Pulmonol* [Internet]. 2017 Mar 1 [cited 2021 Apr 19];52(3):399–412. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28029756/>
3. Weichard AJ, Walter LM, Hollis SL, Nixon GM, Davey MJ, Horne RSC, et al. Association between slow-wave activity, cognition and behaviour in children with sleep-disordered breathing. *Sleep Med* [Internet]. 2016 Sep 1 [cited 2021 Apr 19];25:49–55. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27823716/>
4. Yanyan M, Min Y, Xuemei G. Mandibular advancement appliances for the treatment of obstructive sleep apnea in children: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Med* [Internet]. 2019 Aug 1 [cited 2021 Apr 20];60:145–51. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31182328/>
5. Smith DL, Gozal D, Hunter SJ, Philby MF, Kaylegian J, Leila KG. Impact of sleep disordered breathing on behaviour among elementary school-Aged children: A cross-sectional analysis of a large community-based sample. *Eur Respir J* [Internet]. 2016 Dec 1 [cited 2021 Apr 19];48(6):1631–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27587553/>
6. Stark TR, Pozo-Alonso M, Daniels R, Camacho M. Pediatric Considerations for Dental Sleep Medicine [Internet]. Vol. 13, *Sleep Medicine Clinics*. W.B. Saunders; 2018

- [cited 2021 Apr 20]. p. 531–48. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30396447/>
7. Vale F, Albergaria M, Carrilho E, Francisco I, Guimarães A, Caramelo F, et al. Efficacy of Rapid Maxillary Expansion in the Treatment of Obstructive Sleep Apnea Syndrome: A Systematic Review With Meta-analysis. *J Evid Based Dent Pract* [Internet]. 2017 Sep 1 [cited 2021 Mar 24];17(3):159–68. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28865812/>
 8. Dehlink E, Tan H-L. Update on paediatric obstructive sleep apnoea. *J Thorac Dis* [Internet]. 2016 Feb [cited 2021 May 15];8(2):224–35. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26904263>
 9. Smith DL, Gozal D, Hunter SJ, Kheirandish-Gozal L. Frequency of snoring, rather than apnea–hypopnea index, predicts both cognitive and behavioral problems in young children. *Sleep Med* [Internet]. 2017 Jun 1 [cited 2021 Mar 22];34:170–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28522088/>
 10. Hunter SJ, Gozal D, Smith DL, Philby MF, Kaylegian J, Kheirandish-Gozal L. Effect of sleep-disordered breathing severity on cognitive performance measures in a large community cohort of young school-aged children. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2016 Sep 15 [cited 2021 Apr 19];194(6):739–47. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26930303/>
 11. Tamanyan K, Walter LM, Weichard A, Davey MJ, Nixon GM, Biggs SN, et al. Age effects on cerebral oxygenation and behavior in children with sleep-disordered breathing. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2018 Jun 1 [cited 2021 Apr 19];197(11):1468–77. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29351000/>
 12. Pirelli P, Saponara M, Guilleminault C. Rapid maxillary expansion (RME) for pediatric obstructive sleep apnea: A 12-year follow-up. *Sleep Med*. 2015;16(8):933–5.
 13. Machado AJ, Crespo AN, Pauna HF. Rapid maxillary expansion in pediatric patients with obstructive sleep apnea: current and future perspectives [Internet]. Vol. 51, *Sleep Medicine*. Elsevier B.V.; 2018 [cited 2021 Mar 24]. p. 7–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30077017/>
 14. Li AM, Zhu Y, Au CT, Lee DLY, Ho C, Wing YK. Natural history of primary snoring in school-aged children: A 4-year follow-up study. *Chest* [Internet]. 2013 [cited 2021 May 25];143(3):729–35. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23099418/>
 15. Bixler EO, Fernandez-Mendoza J, Liao D, Calhoun S, Rodriguez-Colon SM, Gaines J, et al. Natural history of sleep disordered breathing in prepubertal children transitioning

- to adolescence. *Eur Respir J* [Internet]. 2016 May 1 [cited 2021 May 25];47(5):1402–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26846837/>
16. Subjective sleepiness and polysomnographic correlates in children scheduled for adenotonsillectomy vs other surgical care - PubMed [Internet]. [cited 2021 May 16]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16676783/>
 17. Li AM, Au CT, Ho C, Fok TF, Wing YK. Blood Pressure is Elevated in Children with Primary Snoring. *J Pediatr* [Internet]. 2009 [cited 2021 May 18];155(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19540515/>
 18. Marcus CL, Moore RH, Rosen CL, Giordani B, Garetz SL, Taylor HG, et al. A Randomized Trial of Adenotonsillectomy for Childhood Sleep Apnea. *N Engl J Med* [Internet]. 2013 Jun 20 [cited 2021 May 18];368(25):2366–76. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23692173/>
 19. Melendres MCS, Lutz JM, Rubin ED, Marcus CL. Daytime sleepiness and hyperactivity in children with suspected sleep-disordered breathing. *Pediatrics* [Internet]. 2004 Sep [cited 2021 May 18];114(3):768–75. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15342852/>
 20. Tsaoussoglou M, Bixler EO, Calhoun S, Chrousos GP, Sauder K, Vgontzas AN. Sleep-disordered breathing in obese children is associated with prevalent excessive daytime sleepiness, inflammation, and metabolic abnormalities. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2010 [cited 2021 May 25];95(1):143–50. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19926716/>
 21. Perfect MM, Archbold K, Goodwin JL, Levine-Donnerstein D, Quan SF. Risk of behavioral and adaptive functioning difficulties in youth with previous and current sleep disordered breathing. *Sleep* [Internet]. 2013 Apr 1 [cited 2021 May 25];36(4):517–25. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23543901/>
 22. Rosen CL, Storfer-Isser A, Gerry Taylor H, Lester Kirchner H, Emancipator JL, Redline S. Increased behavioral morbidity in school-aged children with sleep-disordered breathing. *Pediatrics* [Internet]. 2004 Dec [cited 2021 May 25];114(6):1640–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15574628/>
 23. Chervin RD, Ruzicka DL, Giordani BJ, Weatherly RA, Dillon JE, Hodges EK, et al. Sleep-disordered breathing, behavior, and cognition in children before and after adenotonsillectomy. *Pediatrics* [Internet]. 2006 [cited 2021 May 25];117(4). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16585288/>
 24. Miano S, Paolino MC, Urbano A, Parisi P, Massolo AC, Castaldo R, et al.

- Neurocognitive assessment and sleep analysis in children with sleep-disordered breathing. *Clin Neurophysiol* [Internet]. 2011 Feb [cited 2021 May 25];122(2):311–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20637692/>
25. Villa MP, Rizzoli A, Rabasco J, Vitelli O, Pietropaoli N, Cecili M, et al. Rapid maxillary expansion outcomes in treatment of obstructive sleep apnea in children. *Sleep Med*. 2015 Jun 1;16(6):709–16.
 26. Pirelli P, Fanucci E, Giancotti A, Di Girolamo M, Guilleminault C. Skeletal changes after rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea evaluated by low-dose multi-slice computed tomography. *Sleep Med*. 2019 Aug 1;60:75–80.
 27. Quo SD, Hyunh N, Guilleminault C. Bimaxillary expansion therapy for pediatric sleep-disordered breathing. *Sleep Med* [Internet]. 2017 Feb 1 [cited 2021 Mar 24];30:45–51. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28215262/>
 28. Schütz TCB, Dominguez GC, Hallinan MP, Cunha TCA, Tufik S. Class II correction improves nocturnal breathing in adolescents. *Angle Orthod* [Internet]. 2011 Mar [cited 2021 May 16];81(2):222–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21208073/>
 29. Zhang C, He H, Ngan P. Effects of twin block appliance on obstructive sleep apnea in children: A preliminary study. *Sleep Breath* [Internet]. 2013 [cited 2021 May 16];17(4):1309–14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23558604/>
 30. Villa MP, Bernkopf E, Pagani J, Broia V, Montesano M, Ronchetti R. Randomized controlled study of an oral jaw-positioning appliance for the treatment of obstructive sleep apnea in children with malocclusion. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2002 Jan 1 [cited 2021 May 16];165(1):123–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11779741/>