



PESQUISA

Expansão rápida da maxila no tratamento da síndrome da apneia obstrutiva do sono em crianças e adolescentes: revisão sistemática

Rapid expansion of the maxila in treatment of obstructive sleep apnea syndrome in children and teenagers: a systematic review

Expansión rápida del maxilar en el tratamiento del síndrome de apnea obstructiva del sueño en niños y adolescentes: revisión sistemática

Paulo Henrique Mendes de Alencar¹, Geovana Gonçalves Leitão², Isabela Lemos Silva Catanhede³, Kássio Rafael de Sousa Lima⁴, Edson Ferreira Da Silva⁵, Marcus Vinicius Neiva Nunes do Rego⁶

RESUMO

Objetivos: O presente estudo teve o objetivo de verificar a influência da expansão rápida da maxila no tratamento da síndrome apneia obstrutiva do sono em crianças (SAOS), bem como a estabilidade dos seus efeitos em longo prazo. **Metodologia:** Foi realizada uma busca de dados nas bases eletrônicas (Pubmed, Web of Science e Scopus), até abril de 2019. **Resultados:** De um modo geral, a ERM contribuiu para uma melhora significativa nos sinais e sintomas da SAOS em crianças, mas em alguns casos foi necessária uma abordagem multidisciplinar para a remissão total dos sintomas. **Conclusão:** o grau de melhora nos sinais e sintomas da SAOS decorrente da ERM parece estar relacionado ao nível do índice de apneia e hipopneia inicial, e esse procedimento apresentou estabilidade em longo prazo, principalmente quando a intervenção é realizada o mais precoce possível e outros fatores obstrutivos não estão presentes.

Palavras-chave: Técnica de expansão palatina; síndromes da apneia do sono; respiração bucal.

ABSTRACT

Objectives: The present study aims to verify the influence of rapid maxillary expansion in the treatment of obstructive sleep apnea syndrome in children, as well as the stability of its long-term effects. **Methodology:** A data search was carried out in electronic databases (Pubmed, Web of Science and Scopus), until April 2019. **Results:** In general, MRE contributed to a significant improvement in the signs and symptoms of OSAS in children, but in some cases, a multidisciplinary approach was necessary for complete remission of symptoms. **Conclusion:** the degree of improvement in the signs and symptoms of OSAS resulting from ERM appears to be related to the level of the initial apnea and hypopnea index, and this procedure showed long-term stability, especially when the intervention is performed as early as possible and other factors obstructions are not present.

Keyword: Palatal expansion technique; sleep apnea syndromes; mouth breathin.

RESUMEN

Objetivos: El presente estudio pretende verificar la influencia de la rápida expansión maxilar en el tratamiento del síndrome de apnea obstructiva del sueño en niños, así como la estabilidad de sus efectos a largo plazo. **Metodología:** Se realizó una búsqueda de datos en bases de datos electrónicas (Pubmed, Web of Science y Scopus), hasta abril de 2019. **Resultados:** En general, la ERM contribuyó a una mejoría significativa de los signos y síntomas del SAOS en niños, pero en algunos casos, fue necesario un enfoque multidisciplinario para la remisión completa de los síntomas. **Conclusión:** el grado de mejoría de los signos y síntomas del SAOS resultante de la MER parece estar relacionado con el nivel del índice de apnea e hipopnea inicial, y este procedimiento mostró estabilidad a largo plazo, especialmente cuando la intervención se realiza lo más temprano posible. y otros factores no presentan obstrucciones.

Palabras clave: Técnica de expansión palatina; síndromes de apnea del sueño; respiración bucal.

¹Graduado em Odontologia, UNINOVAFAPI, Teresina-PI, Brasil. E-mail: paulohenriquema0330@gmail.com

²Cirurgião-dentista, UNINOVAFAPI, Teresina-PI, Brasil. E-mail: geovannagleitao@hotmail.com

³Cirurgião-dentista, UNINOVAFAPI, Teresina-PI, Brasil. E-mail: isabelacantenhede@gmail.com

⁴Especialista em Ortodontia, UNINOVAFAPI, Teresina-PI, Brasil. E-mail: kassiorafaelsl@gmail.com

⁵Cirurgião-dentista, UNINOVAFAPI, Teresina-PI, Brasil. E-mail: edsondentistry@gmail.com

⁶Professor Doutor de Ortodontia do Departamento de Patologia e Clínica Odontológica da Universidade federal do Piauí e da Especialização em Ortodontia do Uninovafapi e UFPI, Teresina-PI, Brasil. E-mail: marcus_rego@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS) é caracterizada por episódios recorrentes de obstrução parcial (hiponeia) ou total (apneia) da via aérea superior (VAS) durante o sono. É identificada pela redução ou ausência de fluxo aéreo, apesar da manutenção dos esforços respiratórios, geralmente resultando em dessaturação da oxihemoglobina e despertares noturnos frequentes, com a consequente sonolência excessiva. A associação entre a SAOS e as malformações maxilofaciais tem despertado bastante interesse e vem sendo objetivo de diversos estudos (PIRELLI, 2010).

Os distúrbios do sono são bastante frequentes em crianças e adolescentes, com impacto importante na saúde sistêmica. Entre crianças e adolescentes, a prevalência relatada de roncos e SAOS é de 3 a 27% e 1,2 a 5,7% (TSUKADA, 2018). Pacientes com palato profundo e atrésico (deficiência maxilar transversal) estão predispostos a SAOS, além de muitas vezes apresentarem apinhamento dentário e mordida cruzada posterior, que podem ser tratados com expansão rápida da maxila (ERM) (CAMACHO, 2016).

A SAOS apresenta etiologia multifatorial com diversos fatores de risco tais como: anomalias craniofaciais, hipertrofia adenotonsilar, obesidade, alterações no tônus neuromotor das vias aéreas superiores e inflamação das vias aéreas (VILLA, 2015)

Os sintomas da SAOS pediátrica, como ronco, pausas ou ausência de respiração ou respiração oral e sudorese noturna, podem causar fadiga matinal, sonolência diurna, inadequação do crescimento, hiperatividade e baixo desempenho escolar e bruxismo noturno. Distúrbios do sono não tratados também podem ser a razão para distúrbios cardiovasculares, metabólicos e neurocognitivos (HOXHA, 2018)

O diagnóstico da SAOS é realizado por meio da polissonografia (PSG) durante a noite, mas podem existir variações na sua interpretação, com dificuldade de se estabelecer critérios específicos para definição da SAOS pediátrica. Portanto, a

Expansão rápida da maxila no tratamento...

utilização de questionário detalhado e específico para caracterização do sono e seus outros distúrbios é interessante. Outros testes também são recomendados como: telerradiografias laterais e fluoroscopia, que podem determinar a área exata obstruída, assim como a ecocardiografia, que ajuda a definir prováveis complicações cardiopulmonares (BUCCHERI, 2004).

Os profissionais que tratam a SAOS, de maneira geral, costumavam dividir o tratamento em três categorias: não invasivos, cirúrgicos e medicamentosos. O diagnóstico e o tipo de sequela determinam sua severidade e vão ser essenciais na escolha do melhor tipo de tratamento (HOEKEMA, 2004)

Dentre as abordagens de tratamento em crianças, a ERM é um procedimento bastante utilizado, na qual por meio de aplicação de forças pesadas nos dentes de ancoragem consegue-se a abertura da sutura intermaxilar, com repercussão também na região nasal, com consequente aumento da dimensão das vias aéreas. Acredita-se que a abertura das suturas seja maior quanto menor for a idade do paciente (VILLA et al., 2015).

Embora o objetivo principal da ERM seja alargar a arcada dentária maxilar e corrigir a mordida cruzada posterior, o estudo de Fatsuca et al. (2015) mostrou a eficácia a curto prazo do tratamento ortodôntico com o expansor maxilar, com evidências de uma melhora significativa da SAOS, mesmo em crianças com hipertrofia adenotonsilar (VILLA, 2007; VILLA, 2015).

Visto que um número significativo de crianças sofrem de SAOS, associada a uma maxila atrésica, e que ainda persistem dúvidas quanto ao resultado em longo prazo da ERM no tratamento da SAOS, objetivou-se realizar uma revisão sistemática no intuito de verificar a real eficácia desse procedimento no tratamento de crianças com distúrbios do sono.

METODOLOGIA

Esta revisão sistemática adotou as orientações e diretrizes estabelecidos pelo Preferred

Reporting Items for Systematic and Meta-Analysis:
The PRISMA Statement (TURPIN, 2010).

Critério de elegibilidade

O formato PICOS (População/pacientes, Intervenção, Comparação, *Outcome*/desfechos e *Study design*/tipos de estudo) foi utilizado para elaborar a questão clínica e definir os critérios de inclusão (Quadro 1).

Quadro 1: Descrição do formato PICOS e hipótese nula utilizada no presente estudo

Formato PICOS e Hipótese nula	
P: População	Crianças submetidas a tratamento ortopédico de expansão rápida da maxila
I: Intervenção	Expansão rápida da maxila
C: Comparação	Efeito do tratamento antes e após a intervenção
O: Resultados	Primários: melhora nos sinais e sintomas de apneia e hipopnéia Secundários: efeitos colaterais decorrentes da intervenção
S: Study design/ tipo de estudo	Prospectivo
Hipótese Nula	Não há melhora da síndrome da apneia obstrutiva do sono associado a expansão rápida da maxila em longo prazo

Fonte: Própria (2019)

Critérios de seleção

Os critérios de inclusão foram: (1) crianças < 18 anos com síndrome da apneia obstrutiva do sono; (2) dados quantitativos pré e pós expansão rápida da maxila; (3) sem restrições de línguas; (4) estudos clínicos prospectivos; (5) qualquer ano; (6) dados publicados e não publicados foram consultados. As publicações excluídas foram: (1) estudos clínicos retrospectivos; (2) estudos que não abordaram expansão rápida da maxila para tratamento da síndrome da apneia obstrutiva do sono; (3) estudos sem dados quantitativos; (4) teses, anais, relatos de caso clínico, revisão sistemática; (5) pacientes sintomáticos.

Métodos de busca, estratégia de pesquisa e seleção dos estudos

A pesquisa foi realizada de março a abril de 2019, por dois revisores, independentemente do idioma ou ano de publicação nas seguintes bases de dados eletrônicas: PUBMED, SCOPUS e WEB OF SCIENCE. Foi realizada uma estratégia de busca adaptada às características de cada base de dados, no intuito de identificar estudos que avaliaram a relação entre a expansão rápida da maxila no tratamento da síndrome da apneia obstrutiva do sono em crianças.

Título e resumos de todas as citações encontradas foram selecionados de forma independente por dois revisores e os estudos que não se enquadraram nos critérios de elegibilidade foram excluídos, assim como os artigos duplicados. Além disso, foram pesquisadas nas listas de referências dos artigos obtidos, publicações adicionais que obedeciam aos critérios de inclusão e não foram detectadas nas bases de dados. As discordâncias foram resolvidas por meio de uma reunião de consenso com um terceiro revisor (M.V.N.N.R.).

Extração dos dados, processo de coleta e síntese dos resultados avaliados

Um autor coletou as informações requeridas dos estudos selecionados. A precisão das informações extraídas foi analisada por um segundo revisor. Discordâncias foram resolvidas por meio de uma reunião de consenso e a participação de um terceiro revisor foi necessária, quando essas persistiram. Foram descritas as seguintes características dos estudos: autor, ano de publicação, desenho do estudo, objetivos, amostra, idade, método de mensuração, tipo de aparelho, ativação, tempo de acompanhamento, resultados, análise estatística, e conclusão.

Artigos que preencheram os critérios de inclusão foram avaliados quanto à qualificação metodológica. Devido às suas características, os estudos foram avaliados de acordo com o *Methodological Index for Non-Randomized Studies (MINORS)*, um checklist desenvolvido para avaliar estudos clínicos não randomizados (Tabela 1).

Tabela 1: Avaliação da qualificação metodológica - baseada no MINORS.

Itens avaliados	Pontuação*
1 Objetivo claramente definido	
2 Inclusão de pacientes consecutivos**	
3 Coleta prospectiva dos dados	
4 Desfechos de acordo com o objetivo do estudo	
5 Avaliação imparcial dos resultados	
6 Período de acompanhamento apropriado ao objetivo do estudo	
7 Perda menor que 5% no período de acompanhamento	
8 Cálculo prospectivo do tamanho do estudo	
9 Grupo controle adequado	
10 Grupos controle e experimental contemporâneos	
11 Equivalência dos grupos no início do estudo	
12 Análise estatística adequada	

* Pontuação: 0 (não relatado), 1 (relatado mas não adequado), ou 2 (relatado e adequado).
 **Satisfazendo os critérios de inclusão

As informações quanto ao autor, ano de publicação, desenho do estudo, objetivos, amostra, idade, método de mensuração, tipo de aparelho, ativação, tempo de acompanhamento, resultados, análise estatística e conclusão estão descritas na tabela 2 e 3.

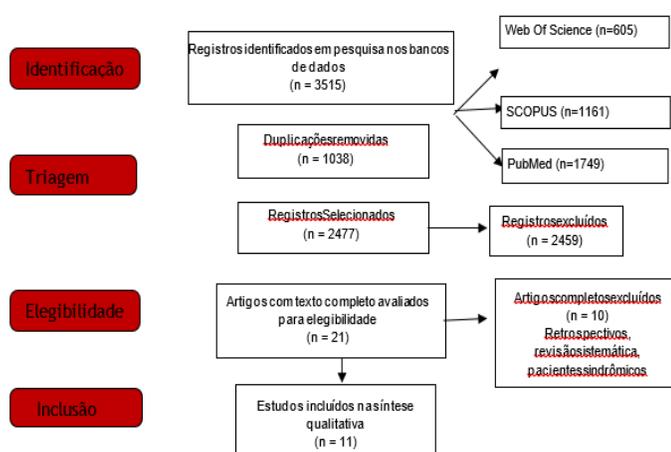
Autor/Ano	Desenho do Estudo	Objetivos	Idade	Tipo de aparelho	Tempo de acompanhamento	Resultados	Conclusão
Pirelli et al. (2005)	Prospectivo	Estudar se a ERM poderia melhorar tanto a patência das vias aéreas nasais como a SAOS.	7.3 (6-13)	Um parafuso de expansão central com quatro braços: 2 braços dianteiros e 2 braços traseiros de 1,5 mm. Dois tipos de parafusos foram adaptados: Leone A0620 / 13 e Forestadent 1671326L, tipo split parafuso palatal 'S'	12 meses	O IAH no tempo (T0) foi 12,17 ± 2,5 diminuindo no (T1) 9,5 ± 2,3 e no (T2) 0,5 ± 1,2 (IAH diminuiu significativamente)	O ortodontista pode desempenhar um papel importante no tratamento interdisciplinar de pacientes com SAOS
Villa et al. (2007)	Prospectivo (Série de caso)	Avaliar o resultado da expansão rápida da maxila no tratamento da síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS)	4-11 anos (6,40 ± 1,97)	Aparelho ERM fixo de duas bandas com uma expansão parafuso montado (Leone Sesto Fiorentino-Florença)	12 meses	O IAH (no/h) no tempo (T0) 5,8 ± 6,8 diminuindo no (T1) 2,7 ± 3,5 e no (T2) 1,5 ± 1,6 (Diminuiu significativamente); IHO melhorou significativamente de 3,1 ± 3,2 para 0,9 ± 1,3; índice de excitação de 17,2 ± 3,5 para 9,2 ± 1,6; p = 0,001. O MSAT (no/h) no tempo (T0) 96,0 ± 1,8, (T1) 96,5 ± 2,3 e no (T2) 96,7 ± 2,4. (Não teve aumento significativo)	Um expansor maxilar rápido é um aparelho eficaz para o tratamento de crianças com SAOS.
Miano et al. (2009)	Prospectivo (Estudo de caso)	Avaliar a microestrutura do sono NREM em crianças com SAOS antes e após um ano de tratamento de ERM por meio do padrão alternado cíclico (CAP).	4-8 anos (6,40 ± 1,97)	Aparelho fixo de duas bandas ERM (Leone Sesto Fiorentino-Florença) com um parafuso de expansão	12 meses	O IAH no tempo (T0) 17,4 ± 21,0 diminuiu no tempo (T1) 5,4 ± 6,3 (Diminuiu significativamente) maior duração de tempo na cama que aumentou de 425,7 min ± 72,89 para 492,6 min ± 37,65 e período de sono aumentou de 403,9 min ± 79,70 para 464,6 min ± 34,08. Média SaO2 (%) não teve melhora significativa 96,5 ± 1,77 aumentou 97,4 ± 1,63	O tratamento da ERM quase normalizou a arquitetura do sono e melhorou os distúrbios respiratórios do sono; no entanto, dormir microestrutura e parâmetros respiratórios não se recuperaram completamente. A persistência do aumento da taxa de CAP no sono de ondas lentas associado a um aumento do índice A1 pode refletir uma falha parcial do tratamento ortodôntico. Por outro lado, o rebote dos subtipos A1 pode ser um sinal indireto de uma tentativa de normalizar o sono que foi perturbado pelos eventos respiratórios.
Pirelli et al. (2010)	Prospectivo (Série de caso)	Descrever como a expansão rápida da maxila pode melhorar a patência da via aérea nasal e em que medida pode melhorar a AOS pediátrica.	6-13 anos (média de 7,3 anos)	Um parafuso de expansão central com 4 braços: 2 braços dianteiros e 2 braços traseiros. Tipos de parafusos: o Leone A0620 / 13 (Itália) e o Forestadent 1671326L (Alemanha); tipo de parafuso palatino dividido "S" é usado especialmente para palatos estreitos.	6 a 12 meses de tratamento ortodôntico + 4 meses de acompanhamento	O IAH no tempo (T0) 16,3 ± 2,5 diminuiu no tempo (T1) para 8,3 ± 2,3 e no (T2) para 0,8 ± 1,3 O máximo de pacientes apresentaram um normalização do IAH. SP02 % no tempo (T0) 77,9 ± 8,4 aumentou no tempos (T1) 90,2 ± 5,7 e no tempo (T2) 95,4 ± 1,4	Mostra que o tratamento da ERM tem um efeito positivo nas crianças afetadas pelo ronco crônico e pela SAOS. Ao mudar as estruturas anatômicas, a ERM traz uma melhora funcional. É sempre importante avaliar a condição da mandíbula superior para considerar a terapia de ERM no tratamento multidisciplinar da SAOS em crianças.

RESULTADOS

Após a busca nas três bases de dados foram encontrados 3515 artigos (PUBMED - 1749, WEB OF SCIENCE - 605, SCOPUS - 1161). As referências duplicadas foram removidas, e restaram 2477 artigos. Desses 2477 registros, 2459 foram excluídos após a leitura do título e resumos, por não estarem diretamente ligados ao tema.

Após essa primeira triagem, 21 artigos foram lidos na íntegra. Desses, os artigos de Guillemainault et al. (2013); Hosselet et al. (2009); Kim (2014); Marino et al. (2012); Rose & Schessi (2006) foram excluídos por serem retrospectivos. Os restantes foram excluídos por se constituírem em revisão sistemática: Camacho et al. (2016); Hoekema et al. (2004); Huynh et al. (2016); Vale et al. (2017) e serem pacientes síndrômicos: Taddei et al. (2015). Os resultados da pesquisa são ilustrados no diagrama de fluxo PRISMA (Figura 01).

Figura 1: Diagrama de Fluxo Prisma



Fonte: Própria (2019)

Guillermo <i>auil</i> et al. (2011)	Prospectivo randomizado	Sem objetivo especificado	Idade média 6,5 ± 0,2 anos.	Não foi especificado	3 meses	Tratamento 1 (primeiro cirurgia (T1) depois ortodontia (T2)) mostra o IAH no tempo (T0) 12,5±0,8 diminuiu para (T1) 4,9±0,6 e no tempo (T2) para 0,9±0,3 e o SPO ² no (T0) 92,1±0,5 aumentou para (T1) 95,2±0,3 e (T2) 98,0±0,2. Tratamento 2 (primeiro ortodontia depois cirurgia) mostra o IAH no tempo (T0) 11,1±0,7 diminuiu para (T1) 5,4±0,6 e no tempo (T2) 0,9±0,3 e o SPO ² no (T0) 92,5±0,4 aumentou para (T1) 95,9±0,3 e (T2) 97,8±0,3. Ambos os grupos apresentaram melhora entre os tratamentos 1 e 2, mas sem diferenças significativas entre os grupos.	
Villa et al. (2011)	Prospectivo (Série de caso)	Determinar se a ERM é eficaz a longo prazo no tratamento SAOS	4-8 anos (6,6 ± 2,1)	ERM fixo de duas bandas aparelho (Leone Sesto Fiorentino, Florença) com um parafuso de expansão	36 meses	ERM (%) no tempo (T0) 15,9±6,3 aumentou para o (T1) 23,4±5,9 e diminuiu no (T2) 17,1±5,7. O AHI (n/h) no tempo (T0) 6,3±4,7 diminuiu para (T1) 2,4±2,0 e para o (T2) 2,3±1,7. (IAH diminuiu significativamente) O SaO ² (%) no tempo (T0) 95,8±1,8 aumentou no (T1) 97,0±2,8 e (T2) 97,7±1,0	ERM pode ser uma abordagem útil em crianças com má oclusão e SAOS, os efeitos do tratamento persistiram 24 meses após o final do tratamento.

Fonte: Própria (2019)

SAOS- Síndrome da Apneia obstrutiva do sono
 ERM- Expansão rápida da maxila
 IAH - Índice de apneia-hipoapneia
 IHO: Índice de hipopneia obstrutiva
 LSAT- Menor saturação de oxigênio
 MSAT- Média de saturação de oxigênio

Tabela 3: Dados obtidos dos artigos incluídos no presente estudo

Autor/Ano	Desenho do Estudo	Objetivos	Idade	Tipo de aparelho	Tempo de acompanhamento	Resultados	Conclusão
Pirelli et al. (2012)	Prospectivo (Série de caso)	Análise a interação entre o tratamento otorrinolaringológico e ortodôntico na SAOS.	8-13 anos (média de 7,3 anos)	Parafuso de expansão central com quatro braços: dois braços frontais e dois braços traseiros, ancorados nos dentes âncora selecionados	12 meses	No tempo (T0) em ambos os grupos apresentaram o IAH médio foi de 12,8 eventos / h. No grupo I (ERM) no tempo T1: 15 crianças apresentaram normal, 17 apresentaram melhora significativa (IAH 6,5 ± 3,1) e 8 nenhuma melhora (IAH 13 ± 3,5). O grupo II (AT) no tempo T1, 6 crianças apresentaram remissão total, 18 apresentaram melhora da SAOS (IAH 6 ± 3,1) e 16 nenhuma melhora (IAH 15 ± 2,9). No tempo T2 houve remissão completa dos sintomas na maioria dos pacientes e normalização do IAH e da SpO ² noturna com SpO ² mínima > 96% para o grupo total	Com investigação clínica apropriada, crianças pré-púberes com SAOS e maxila estreita podem ter melhor resultado no tratamento quando tratadas com ortodontia do que com a adenotonsilectomia, e poligráfico e documentação polysonográfica ainda melhor da impressão clínica é sempre necessária pós-tratamento.

Villa et al. (2014)	Prospectivo (Estudo de caso)	Apresentar dados sobre o defeito adenotonsilectomia e da ERM em uma amostra clínica de SAOS pediátrica.	Média de idade de 5,03 ± 2,03 anos	ERM fixo de duas bandas Aparelho ERM (Leone Sesto Fiorentino, Florença, Itália)	1 ano	Grupo I (TA): o IAH diminuiu de 17,25±13,94 para 1,79±1,82. A média durante a noite de saturação aumentou de 96,11±2,68 para 97,50±1,14. O tempo total de sono aumentou de 6,89±1,03 para 7,04±0,74. Grupo II (ERM): o IAH diminuiu de 5,81±6,05 para 2,64±3,11. A média durante a noite de saturação aumentou de 96,56±1,47 para 97,42±1,84. O tempo total de sono aumentou de 6,64±0,89 para 7,47±0,92	Os dados demonstraram que ambos os tratamentos melhoraram a SAOS e uma abordagem multidisciplinar é sugerida.
Fatsuca et al. (2015)	Prospectivo (Série de caso)	Avaliar alterações nos volumes das vias aéreas e desempenho respiratório em pacientes submetidos à ERM e determinar se existem correlações entre as modificações funcionais morfológicas e respiratórias induzidas pela ERM e estenose das vias aéreas pré-tratamento.	7,5 ± 0,3 anos	Aparelho tipo Haas expander com um parafuso de 10 mm (A167-1439, Forestadent, Pforzheim, Alemanha)	12 meses	A distância interpalatina do forame aumentou de (T0) 26,6 ± 2,9 mm para (T1) 29,1 ± 3,0mm. O volume total de vias aéreas aumentou de (T0) 16,995 ± 5,163 mm ³ para (T1) 22,389 ± 7,610 mm ³ . Os volumes das vias aéreas superior, média e inferior sofreram aumentos médios de 2305 mm ³ , 1144 mm ³ , e 1915 mm ³ , respectivamente. O IAH diminuiu de (T0) 5,8 ± 1,1 para (T1) 1,6 ± 0,9. O SPO ² % aumentou de (T0) 90,7 ± 5,1 para (T1) 96,1 ± 4,5.	O tratamento com ERM induziu aumentos significativos de volume das vias aéreas superior, média e inferior. Menores volumes de vias aéreas na linha de base do meio e compartimentos inferiores foram associados com maior aumento na SpO ² , mas não nas alterações do IAH.
Pirelli et al. (2015)	Prospectivo (Série de caso)	Avaliar a eficácia em longo prazo da ERM em um grupo de crianças com SAOS	Idade média 8,68 anos (variação de 6-12 anos)	Não foi especificado	12 ± 0,5 anos	Abertura do espaço inter-incisivo de 2,95 ± 0,3 mm. AHI reduziu de 12,20 ± 2,6 para 0,4 ± 1,6 e saturação de oxigênio aumentou de 78,9 ± 8,6% para 95,1 ± 1,9%.	Crianças com SAOS e estreitamento maxilar isolado, tratadas com ERM, e acompanhadas até idade adulta, apresentaram resultados estáveis a longo prazo.
Villa et al. (2015)	Prospectivo (Estudo de caso)	Confirmar a eficácia da ERM em crianças com hipertrofia adenotonsilar moderada. Acompanhar a longo prazo por meio de questionário e exame clínico os efeitos da ERM na respiração	4-10 anos	parafuso de expansão e dois bandas (Leone Sesto Fiorentino, Florença)	10 anos	IAH diminuiu de 4,7 ± 4,4 ev/h para 1,6 ± 1,4 ev/h, tempo total do sono aumentou de 402,1 ± 50,3 min para 433,4 ± 67,2 min e saturação de oxigênio aumentou de 96,8 ± 1,5% para 97,5 ± 1,8%.	Iniciar um tratamento ortodôntico assim que os sintomas aparecem é importante para aumentar a eficácia do tratamento. Uma terapia integrada é necessária

Fonte: Própria (2019)

SAOS- Síndrome da Apneia obstrutiva do sono
 ERM- Expansão rápida da maxila
 IAH - Índice de apneia-hipoapneia
 IHO: Índice de hipopneia obstrutiva
 LSAT- Menor saturação de oxigênio
 MSAT- Média de saturação de oxigênio

A avaliação da qualidade dos estudos incluídos, de acordo com MINORS, é mostrada na Tabela 3. O item foi pontuado "0" (não relatado), "1" (relatado, mas inadequado) ou "2" (relatado e adequado). Os estudos foram classificados, segundo seu escore, como baixo (> 18), médio (12 a 18) e alto risco de viés (<12). Os artigos selecionados foram considerados com risco médio de viés e um baixo risco de viés.

Tabela 4: Avaliação metodológica da qualidade dos estudos selecionados.

Itens MINORS	Pirelli et al. (2005)	Villa et al. (2007)	Miano et al. (2008)	Pirelli et al. (2010)	Guillermo aut et al. (2011)	Villa et al. (2011)	Pirelli et al. (2012)	Villa et al. (2014)	Fatsuca et al. (2015)	Pirelli et al. (2015)	Villa et al. (2015)
1. Objetivo claramente definido	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2
2. Inclusão de pacientes consecutivos**	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1
3. Coleta prospectiva dos dados	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4. Desfechos de acordo com o objetivo do estudo	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2
5. Avaliação imparcial dos resultados	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6. Período de acompanhamento apropriado ao objetivo do estudo	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2
7. Perda menor que 5% no período de acompanhamento	2	1	1	2	2	1	1	0	0	1	2
8. Cálculo prospectivo do tamanho do estudo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. Grupo controle adequado	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
10. Grupos controle e experimental contemporâneos	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
11. Equivalência dos grupos no início do estudo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
12. Análise estatística adequada	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PONTOS	16	16	20	16	12	16	16	15	15	16	17

Fonte: Própria (2019)

DISCUSSÃO

A ERM é um procedimento clínico bastante utilizado para correções de discrepâncias transversais em pacientes em fase de crescimento e a distração óssea ao nível da sutura promove um alargamento efetivo da maxila, aumentando a sua

Expansão rápida da maxila no tratamento...

dimensão transversal e estendendo-se ao espaço anatômico da cavidade nasal, com melhora do fluxo aéreo nasal (Pirelli et al.,2010). Contudo, ainda existem dúvidas quanto ao real impacto desse procedimento no tratamento da SAOS em crianças, principalmente quando se refere à manutenção dos resultados em longo prazo, o que justificou a realização do presente estudo.

Optou-se, como critério de inclusão, por estudos clínicos prospectivos que avaliaram a relação entre ERM e SAOS, e foram selecionados 11 artigos, nos quais apenas 01 (Miano et al.,2009) apresentou grupo controle e baixo risco de viés, enquanto nos demais verificou-se um risco de viés médio.

Efeitos da ERM nos sinais e sintomas da SAOS

O primeiro estudo clínico prospectivo foi realizado por Pirelli et al.(2005) e apresentou uma série de limitações, tais como: ausência grupo controle, curta duração de acompanhamento (12 meses), sem a possibilidade de avaliar, portanto, a estabilidade do tratamento a longo prazo, e a inclusão de pacientes que já haviam realizado cirurgia de adenotonsilectomia, o que impossibilitou isolar o efeito da ERM. O índice de apneia obstrutiva do sono foi determinado por meio de polissonografia e os pacientes foram divididos em três grupos, de acordo com o grau de apneia. As avaliações foram realizadas um mês após o início do tratamento e quatro meses após o término. Os resultados evidenciaram que as respostas ao tratamento foram distintas de acordo com o grau do IAH, sendo mais efetivas logo após a expansão nos grupos com IAH de 5 a 15, e mais tardiamente no grupo com IAH 16 a 22, no qual 03 pacientes só apresentaram valores normais do IAH após 04 meses da expansão.

O estudo de Villa et al. (2007) apresentou médio risco de viés, pois não houve cálculo amostral, sendo selecionados apenas 16 pacientes, e não houve grupo controle. O tempo de acompanhamento foi curto, de apenas 12 meses. O efeito do tratamento foi avaliado por meio de um questionário com aspectos clínicos relativos ao sono e sintomas diurnos, além da polissonografia. De um

modo geral, o escore clínico médio melhorou significativamente, em 92,8% da amostra, sendo que em 71,4% dos pacientes, houve uma regressão da melhora, quando comparada a primeira avaliação 06 meses após tratamento, com o final do acompanhamento de 12 meses. Outro aspecto relevante, foi o resultado diferente de acordo com o tipo de má oclusão, onde se observou uma redução maior no IAH nos indivíduos com retrusão mandibular, do que nos com mordida cruzada posterior. Assim como estudo de Pirelli et al. (2005), os resultados também pareceram ser distintos de acordo com grau de obstrução da via aérea e do IAH inicial. Em dois pacientes que apresentavam fatores obstrutivos associados, como desvio de septo, hipertrofia amigdaliana crônica e vegetações adenoideas, o procedimento isolado de ERM não normalizou o IAH.

Um estudo com baixo risco de viés foi o realizado por Miano et al. (2009), no qual os problemas se restringiram ao grupo amostral, de apenas 14 crianças, em que somente 9 prosseguiram o tratamento. O trabalho incluiu grupo controle de pacientes saudáveis e o tempo de acompanhamento foi de 12 meses. As crianças foram submetidas à polissonografia no início do estudo (antes da ERM) e após um ano da ERM e não realizaram nenhum procedimento cirúrgico de adenotonsilectomia. Os dados da polissonografia foram comparados com aqueles de um grupo controle formado por 13 crianças saudáveis. Após 01 ano de tratamento, o grupo SAOS mostrou maior período efetivo de sono e o IAH diminuiu significativamente. Portanto, o tratamento com a ERM quase normalizou a qualidade do sono.

Outro trabalho realizado por Pirelli et al. (2010), obteve médio risco de viés e os problemas foram a falta de grupo controle e ausência de clareza em relação à similaridade das características dos pacientes entre os grupos. No entanto, uma amostra maior de pacientes foi utilizada (60 casos) em relação ao seu estudo anterior (Pirelli et al., 2005). As investigações foram realizadas (1) antes da terapia ortodôntica (pré-tratamento T0); (2) 1 mês (T1) após a terapia, com

o dispositivo ainda no lugar; e (3) 4 meses após o término do tratamento ortodôntico, que durou de 6 a 12 meses. A amostra foi dividida em três grupos de acordo com a gravidade da SAOS e novamente os resultados apresentaram-se distintos de acordo com o grau do IAH inicial. Nos grupos A e B (IAH de 5 a 15) os episódios de apneia e hipopneia em todos os pacientes normalizaram após 12 meses da ERM e, no grupo C (IAH de 16 a 22), 04 casos só tiveram normalização após um período maior de acompanhamento (16 meses). Os resultados evidenciaram que a redução do IAH esteve diretamente relacionado à expansão esquelética da maxila ao nível das suturas. Esse efeito benéfico da ERM em parâmetros relativos ao sono e dimensões das vias aéreas, também foi confirmado pelo estudo de Fastuca et al. (2015), que observou, por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico e polissonografia, um aumento significativo do volume aéreo nas regiões média e inferior, aumento da saturação de oxigênio e melhora no IAH em 15 pacientes com atresia maxilar e mordida cruzada posterior tratados na dentadura mista.

Um estudo randomizado, realizado por Guillemainault et al. (2011), apresentou alguns problemas como a não especificação clara do objetivo, falta de cálculo amostral e ausência de grupo controle. Todas as crianças tiveram uma noite de registro noturno (polissonografia) no início e após cada fase de tratamento. A amostra foi dividida em dois grupos, na qual o grupo 1 recebeu cirurgia, seguida por ortodontia, e o grupo 2 recebeu ortodontia, seguida de cirurgia. Os autores pretendiam ter resolução da SAOS apenas com o primeiro tratamento, mas na maioria dos casos houve necessidade da realização do segundo tratamento, pois apesar da melhora, não houve normalização do IAH. Os resultados evidenciaram que, em alguns casos, a ERM isolada não foi suficiente para curar a SAOS. Sendo assim, uma análise mais ampla dos fatores obstrutivos é sempre importante. No entanto, quando existiu a necessidade de intervenções cirúrgicas, a ordem dos procedimentos (ortodontia e cirurgia) não interferiu nos resultados.

O efeito isolado da adenoamigdalectomia ou ERM na melhora dos distúrbios sono foi investigado por Pirelli et al. (2012) em 80 crianças, que foram divididas em 02 grupos de 40, de acordo com tratamento utilizado inicialmente, se somente cirúrgico ou somente ortodôntico. Aqueles indivíduos, nos quais a avaliação clínica confirmou a história de tonsilite crônica e aumento lateral das tonsilas, foram encaminhados para o grupo adenoamigdalectomia, enquanto os que não apresentaram claramente esses problemas foram encaminhados para o grupo de tratamento ortodôntico. No grupo tratado somente com ERM, após 04 meses, 37,5% dos indivíduos apresentaram IAH normal, 42,5% tiveram melhora significativa e 20% melhora mínima ou nenhuma melhora no IAH. Nesses últimos, foi indicada a intervenção cirúrgica. Já para o grupo que realizou somente a intervenção cirúrgica, inicialmente, 15% apresentaram remissão total dos sintomas, 45% alguma melhora e 40% melhora mínima ou nenhuma melhora, o que indicou a necessidade de ERM em 85% dos indivíduos. Na segunda avaliação (após 12 meses), onde os procedimentos (ERM e adenoamigdalectomia) foram combinados na amostra total, verificou-se uma remissão completa dos sintomas SAOS em 96% dos indivíduos. Tais achados indicando que uma abordagem multidisciplinar com a combinação de procedimentos é a forma mais efetiva para a maioria dos pacientes, também foram encontrados por Villa et al. (2014) em uma amostra de 47 crianças.

Fatsuca et al. (2015), avaliou as mudanças nos volumes das vias aéreas e desempenho respiratório em 15 pacientes submetidos a ERM. O estudo teve médio risco de viés devido a problemas como grupo amostral pequeno, tempo de acompanhamento curto, não possibilitando avaliar estabilidade do tratamento e não houve grupo controle. Todos os pacientes foram avaliados antes e após o tratamento, e foi observado uma correlação entre o aumento dos volumes das vias aéreas superior, média e inferior com o aumento da saturação de oxigênio e melhora do IAH.

Expansão rápida da maxila no tratamento...

Estabilidade em longo prazo da ERM no tratamento da SAOS

A estabilidade em longo prazo do tratamento com ERM nos sinais e sintomas da SAOS foi avaliada por Villa et al. (2011), em um estudo que envolveu o período médio de acompanhamento de 36 meses. O risco de viés foi considerado médio devido a algumas limitações relacionadas ao pequeno grupo amostral, com apenas 10 crianças, e ausência de grupo controle. Todos os pais relataram uma melhora em alguns sintomas (ronco e respiração oral), 24 meses após o término da aplicação da ERM. Houve falha em dois pacientes. Os resultados do estudo mostraram uma redução estável nos sinais e sintomas clínicos e polissonográficos da SAOS, na maioria das crianças tratadas (oito em cada dez indivíduos).

Dois estudos com risco de viés médio avaliaram a estabilidade da ERM no tratamento dos sinais e sintomas da SAOS, em um período de no mínimo 10 anos, sendo o primeiro com 31 pacientes (Pirelli et al., 2015) e o segundo com 40 (Villa et al., 2015), ambos sem grupo controle. Os resultados evidenciaram que crianças com SAOS e estreitamento maxilar isolado (sem patologias associadas que possam obstruir as vias aéreas) ou retrognatismo mandibular, tratadas com ERM, e acompanhadas até idade adulta, apresentaram resultados estáveis a longo prazo. Vale ressaltar que quanto mais crônica for a obstrução e quanto mais tarde for tratado o paciente, menores tendem ser as respostas e a estabilidade do procedimento.

Limitações

Mais estudos clínicos randomizados padronizando o tipo de má oclusão são necessários, visto que a atresia maxilar pode estar associada a problemas verticais e sagitais, e isso pode interferir nas respostas à ERM. A ausência de grupo controle é justificada pelo ponto de vista ético, visto que não seria aceitável manter pacientes com SAOS sem tratamento por um período de acompanhamento de 12 meses. Não se pode esquecer que a SAOS possui etiologia multifatorial e isolar a efetividade de uma única forma de tratamento torna-se uma tarefa difícil.

CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia e os resultados do presente estudo pôde-se concluir que:

- A ERM contribuiu para uma melhora significativa nos sinais e sintomas da SAOS em crianças, mas em alguns casos foi necessária uma abordagem multidisciplinar para a remissão total dos sintomas, como a realização de adenoamidalectomias.

- O grau de melhora nos sinais e sintomas da SAOS decorrente da ERM parece estar relacionado ao nível do IAH inicial, sendo essa melhora menos evidente quando o IAH for maior que 16.

- Os efeitos positivos da ERM na redução dos sinais e sintomas da SAOS demonstraram ser estáveis em longo prazo, principalmente quando a intervenção é realizada o mais precoce possível e outros fatores obstrutivos não estão presentes.

REFERÊNCIAS

BUCCHERI, A. *et al.* Rapid Maxillary Expansion in Obstructive Sleep Apnea in Young Patients: Cardio-Respiratory Monitoring. *J Clin Pediatr Dent*, 2017; 41 (4): 312-316

CAMACHO, M. *et al.* Rapid Maxillary Expansion for Pediatric Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Laryngoscope*. 2016 Jul;127(7):1712-1719.

FATSUCA, R. *et al.* Airway compartments volume and oxygen saturation changes after rapid maxillary expansion: a longitudinal correlation study. *Angle Orthod* 2015;85:955-961.

GUILLEMINAULT, C. *et al.* Adenotonsillectomy and rapid maxillary distraction in pre-pubertal children, a pilot study. *Sleep Breath* 2011;15:173-177.

GUILLEMINAULT, C. *et al.* Teenage sleep-disordered breathing: recurrence of syndrome. *Sleep Med* 2013;14:37-44.

HOEKEMA, A.; STEGENGA, B.; DE BONT L. Efficacy and Co-morbidity of Oral Appliances in the Treatment of Obstructive Sleep Apnea-Hypopnea: A Systematic Review. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 2004. 15(3), 137-155.

HOSSELET, J. *et al.* Evaluation of maxillary expansion for the treatment of sleep-disordered breathing in children. *Am J Respir Crit Care Med* 179;2009:A1748.

HOXHA, S. *et al.* Effect of semi-rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome: 5-month follow-up study. *Sleep Breath*. 2018.

KIM, M. Orthodontic treatment with rapid maxillary expansion for treating a boy with severe obstructive sleep apnea. *Sleep Med Res*. 2014; 5:33-36.

MARINO, A. *et al.* Rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnoea syndrome (OSAS). *Eur J Paediatr Dent*. 2012;13:57-63.

MIANO S, et al. NREM sleep instability changes following rapid maxillary expansion in children with obstructive apnea sleep syndrome. *Sleep Med* 2009;10: 471-478.

PIRELLI, P.; SAPONARA, M.; ATTANASIO, G. Obstructive Sleep Apnoea Syndrome (OSAS) and rhino-tubular dysfunction in children: therapeutic effects of RME therapy. *Prog Orthod*. 2005;6(1):48-61

PIRELLI, P. *et al.* Orthodontics and obstructive sleep apnea in children. *Med Clin North Am* 2010;94:517-529.

PIRELLI, P.; SAPONARA, M.; GUILLEMINAULT, C. Rapid maxillary expansion before and after adenotonsillectomy in children with obstructive sleep apnea. *Somnologie* 2012;16:125-132.

PIRELLI, P.; SAPONARA, M.; GUILLEMINAULT, C. Rapid maxillary expansion (RME) for pediatric obstructive sleep apnea: a 12-year follow-up. *Sleep Med* 2015;16:933-935.

ROSE, E.; SCHESSL, J. Orthodontic procedures in the treatment of obstructive sleep apnea in children. *J Orofac Orthop* 2006;67:58-67.

TADDEI, M. et al. Effects of rapid maxillary expansion and mandibular advancement on upper airways in Marfan's syndrome children: a home sleep study and cephalometric evaluation. *Sleep Breath* 2015;19:1213-1220.

TSUKADA E. *et al.* Prevalence of childhood obstructive sleep apnea syndrome and its role in daytime sleepiness. *Plos one*. 2018;13(10):e0204409.

TURPIN, D.L. Updated CONSORT and PRISMA documents now available. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010; 137 (6): 721-722.

VALE, F. *et al.* Efficacy of rapid maxillary expansion in the treatment of Obstructive Sleep Apnea Syndrome: A systematic review with meta-analysis, *The Journal of Evidence-Based Dental Practice*, 2017.

VILLA M.P. *et al.* Rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome: 12-month follow-up. **Sleep Med** 2007;8:128-134.

VILLA, M.P. *et al.* Efficacy of rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome: 36 months of follow-up. **Sleep Breath** 2011;15:179-184.

VILLA, M.P., *et al.* Adenotonsillectomy and orthodontic therapy in pediatric obstructive sleep apnea. **Sleep Breath** 2014;18:533-539.

VILLA, M.P. *et al.* Rapid maxillary expansion outcomes in treatment of obstructive sleep apnea in children. **Sleep Med** 2015;16: 709-716.