

A INFLUÊNCIA DA EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA NA MELHORA DA EFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA EM CRIANÇAS COM ATRESIA MAXILAR: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Milena Silva Cruz¹

Vanessa Barreiros Gonçalves²

RESUMO: A atresia maxilar é uma alteração craniofacial, que pode estar associada à disfunção respiratória em crianças. O tratamento para correção da maxila atrésica em pacientes jovens é a expansão rápida da maxila (ERM), a qual gera rompimento da sutura palatina mediana, aumentando transversalmente o osso. Além de todas as alterações ocorridas na maxila, o complexo nasossinusal também parece passar por mudanças geradas pelo aumento da largura nasal próxima a essa estrutura. Assim, por meio de uma revisão de literatura, o presente estudo tem como objetivo analisar a influência da ERM no ganho de volume das vias aéreas superiores em crianças com atresia maxilar. Foi feita uma busca através das bases de dados *Pubmed*, *Scielo*, *Lilacs* e *Google Acadêmico*. As palavras-chave utilizadas foram: *maxillary atresia*, *maxillary expansion*, *rapid maxillary expansion*, *Haas expander*, *Hyrax expander* e ERM com o aditivo vias aéreas superiores. Foram incluídos artigos em língua inglesa e portuguesa, sem utilizar restrição de tempo de publicação. Foram excluídos os trabalhos que não possuíam relação com a ERM, a atresia maxilar e a melhora da função respiratória em crianças. Nos resultados, através da análise literária, observou-se os benefícios da expansão rápida da maxila em relação à melhora da eficiência respiratória, trazendo o tratamento como uma opção válida e eficaz para a população pediátrica com tal disfunção.

597

Palavras-chave: Maxila atrésica. Expansão Maxilar. Vias Aéreas Superiores.

ABSTRACT: Maxillary atresia is a craniofacial dysmorphia that can be associated with respiratory dysfunction in children. The treatment for correcting atretic maxillary in young patients is rapid maxillary expansion (RME), which causes rupture of the median palatal suture, transversely increasing the bone. In addition to all the changes occurring in the maxilla, the sinonasal complex also appears to undergo changes generated by the increase in nasal width close to this structure. Through this literature review, this study aims to analyze the influence of RME on upper airway volume gain in children with maxillary atresia. A search was carried out through the *Pubmed*, *Scielo*, *Lilacs*, and *Google Scholar* databases. The keywords used were: *maxillary atresia*, *maxillary expansion*, *rapid maxillary expansion*, *Haas expander*, *Hyrax expander*, and ERM with the additive upper airways. Articles in English and Portuguese were included, without using publication time restrictions. Studies that were not related to ERM, maxillary atresia, and improvement of respiratory function in children were excluded. In the results, the benefits of rapid maxillary expansion were observed in the improvement of respiratory efficiency, so the treatment is a valid and effective option for the pediatric population with such dysfunction.

Keywords: Atretic Maxillary. Maxillary Expansion. Upper Airway.

¹Acadêmica em Odontologia na Faculdade de Ilhéus – CESUPI.

²Formada em Odontologia pela Universidade Federal da Paraíba, Especialista em Dentística, Saúde Coletiva e Ortodontia, Doutora em Saúde Coletiva pela Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo (2019).

I. INTRODUÇÃO

A atresia maxilar é uma deformidade dentofacial, na qual ocorre um estreitamento da arcada superior, gerando discrepância transversal maxilo-mandibular. Quando há esse estreitamento, a função respiratória pode estar associada, já que a respiração desempenha um papel importante no desenvolvimento das estruturas craniofaciais.

A expansão rápida da maxila (ERM) é o tratamento que corrige o estreitamento maxilar em pacientes em idade de crescimento. Essa expansão é eficaz, pois, nesse período, a sutura mediana palatina não está calcificada. A partir dos 14 anos, a ERM já não possui tanta eficiência, de tal forma que o paciente precisaria passar pela abertura da sutura palatina mediana cirurgicamente assistida (ERM cirurgicamente assistida). Dessa forma, a intervenção precoce se faz importante.

Para Capellozza Filho e Silva Filho (1997), essa expansão é a conduta terapêutica coerente e eficaz na correção do desvio morfológico do palato. Ela ocorre a partir do uso de um aparelho ortodôntico dento-suportado ou muco-dento-suportado. O mecanismo de abertura é látero-lateral progressivo, rompendo a sutura palatina, ainda aberta ou recém calcificada. Isso ocorre através de uma ativação diária do parafuso ligado ao próprio aparelho.

Pela correlação e posição anatômica das estruturas maxilares e do complexo nasossinusal, pacientes com maxila atrésica podem apresentar desvio de septo nasal, rinite alérgica, hipertrofia das conchas nasais e hipertrofia das tonsilas palatinas e faríngea, devido à má formação óssea. Todos esses fatores levam a uma baixa qualidade respiratória.

Dessa forma, a partir da expansão transversal do maxilar, as vias aéreas superiores também podem sofrer modificações estruturais. Segundo Yoon *et al.* (2022), a expansão do palato reduz a resistência das vias aéreas nasais, aumenta o volume nasal, eleva a postura da língua e amplia as vias aéreas da faringe. Então, a partir do aumento de volume das vias aéreas superiores, o paciente aumenta, também, sua qualidade de vida.

Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar, com base na literatura, a possível melhora da eficiência respiratória em crianças com maxila atrésica submetidas à expansão rápida da maxila.

2. METODOLOGIA

Para elaboração desta revisão de literatura, foi feita uma busca através das bases de dados Pubmed, Scielo, Lilacs e Medline. As palavras-chave utilizadas foram: *maxillary atresy*, *maxillary expansion*, *rapid maxillary expansion*, *Haas expander*, *Hyrax expander* e ERM com o aditivo vias aéreas superiores.

Foram incluídos artigos em língua inglesa e portuguesa, sem utilizar restrição de tempo de publicação.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Anatomia e função

A maxila e o palato são alguns dos ossos que compõem o viscerocrânio. A maxila está envolvida na formação da órbita, nariz e palato, sustenta os dentes superiores e desempenha um papel importante na mastigação e na comunicação (Netter, 2012, p.43). Já o palato duro, é a estrutura óssea que divide as cavidades oral e nasal e mantém relação com as atividades funcionais orofaciais (Maria *et al.* 2013).

Segundo Janson *et al.* (2013, p. 15), a maxila é um osso de ossificação intramembranosa, que cresce através do mecanismo de aposição e reabsorção óssea, além da proliferação de tecido conjuntivo nas suturas cranianas. Nesse osso estão inseridos os músculos que vão influenciar na sua formação final, através das suas variadas funções. Para os autores, o crescimento do maxilar também está relacionado ao desenvolvimento da cavidade nasal e dos seios maxilares, que, então, se adequam às necessidades respiratórias do indivíduo. É esse padrão de remodelação óssea que faz com que haja uma expansão lateral e anterior dessas estruturas, além do deslocamento do palato para baixo. Já o desenvolvimento da sutura palatina mediana participa do crescimento transversal do palato e do arco alveolar.

A abertura óssea do nariz, a maxila e os ossos palatinos estão correlacionados de tal forma, que ela está delimitada por alguns processos e suturas formados com o osso maxilar: processos frontais da maxila, pelas suturas frontomaxilar e nasomaxilar. Além deles, a abertura piriforme também está delimitada pelos ossos nasais, suturas frontonasais e

internasal (Teixeira; Reher; Reher, 2012, p.10). Quando essas estruturas estão em desarmonia, tecidos próximos a elas também podem apresentar função desapropriada.

De acordo com a teoria de Moss (1962), a respiração é um dos componentes da matriz funcional que desempenha um papel importante no desenvolvimento das estruturas craniofaciais, incluindo maxila e mandíbula. Para o autor, cada componente dessa matriz desempenha uma função de extrema necessidade, como respiração, mastigação, fonação, enquanto os ossos apoiam e protegem as matrizes funcionais que são associadas a eles.

3.2 Atresia maxilar e disfunção respiratória

A atresia maxilar é o estreitamento da arcada superior, levando ao palato ogival profundo, que está muitas vezes associado a problemas de disfunção respiratória. Isso ocorre pela correlação e posição anatômica próxima das estruturas maxilares e do complexo nasossinusal (Pedreira *et al.* 2010).

Singh *et al.* (2021), trazem que a respiração oral, a sucção de dedos e chupeta, além da deglutição atípica são alguns dos inúmeros fatores que levam à deficiência da dimensão transversal maxilar, os quais resultam frequentemente em efeitos prejudiciais ao padrão dentofacial.

A discrepância maxilo-mandibular pode ser causada pela própria predisposição genética ou pode também estar relacionada a problemas de saúde como rinite alérgica, desvio de septo nasal, hipertrofia das conchas nasais, além da hipertrofia das tonsilas palatinas e faríngea. Com isso, entende-se que a deficiência respiratória e a atresia maxilar podem estar relacionadas, uma interferindo diretamente na outra (Santana *et al.* 2022).

De acordo com Aziz *et al.* (2015), a inadequação e a obstrução das vias aéreas nasais, como o desvio do septo nasal, podem afetar o desenvolvimento craniofacial. Durante os anos de desenvolvimento da criança, essa inadequação respiratória pode exigir a respiração bucal crônica, o que causa de moderada a grave constrição maxilar e crescimento esquelético vertical, caracterizado por altura facial inferior longa, mordida cruzada bilateral, palato profundo, baixa postura da língua e lábios entreabertos.

3.3 Expansão Rápida da Maxila (ERM)

É necessário interceptar esse problema de má oclusão em crianças com idade precoce, levando, assim, o paciente a tratamento ortopédico para obter melhora significativa tanto nos parâmetros esqueléticos, quanto nos dentários (Maino *et al.* 2023).

O procedimento clínico da ERM consiste em uma fase ativa, que libera forças laterais excessivas, e outra passiva, para contenção. A atresia do arco superior pode ser tratada através da expansão rápida da maxila já na dentadura decídua. Dessa forma, há o aumento das dimensões verticais através da fase ativa do aparelho, que libera força contra a face palatina dos dentes superiores (Capelozza Filho; Silva Filho, 1997).

Segundo Bistaffa *et al.* (2022), a expansão da maxila pode ser alcançada através de expansores fixos, que produzem forças pesadas, conseguindo a abertura da sutura médio-palatina com o mínimo de movimento dentário. A sutura médio-palatina se abre paralelamente à direção ântero-posterior, ou apresentando formato triangular com seu ápice voltado para a cavidade nasal.

Os expansores do tipo Hyrax e Haas são os modelos clássicos para realização da ERM. No entanto, para Arqub *et al.* (2021), embora sejam eficazes para corrigir a mordida cruzada posterior, consequência da atresia maxilar, eles podem levar a lesões dentárias e efeitos colaterais periodontais como inclinação vestibular dos molares, deiscência e adelgaçamento do osso nas faces vestibulares dos dentes posteriores. Então para minimizar os efeitos colaterais e aumentar a expansão esquelética, a expansão rápida palatina assistida por mini-parafuso (MARPE) tem sido utilizada como alternativa.

Para Arqub *et al.* (2021), os aparelhos MARPE poderiam ter ótimos efeitos esqueléticos transversais. Portanto, eles poderiam estar associados a mudanças nas dimensões e funções das vias aéreas, além da respiração e resistência nasais. Ainda segundo o autor, alguns estudos relataram efeitos positivos na expansão das vias aéreas em um curto prazo, utilizando-se a expansão palatina convencional.

Solano-Mendoza *et al.* (2012) trazem que a ancoragem esquelética tem proporcionado uma menor taxa de recidiva e maior eficiência em relação à ortopedia dentofacial devido ao seu baixo impacto dentoalveolar.

Os expansores necessitam de um protocolo de ativação, realizado de maneira correta, para que a expansão maxilar seja alcançada. Gomes *et al.* (2018) relatam que o protocolo de

ativação do aparelho consiste em $6/4$ de volta, realizada pelo ortodontista responsável e ativações subsequentes, realizadas em domicílio pelo responsável do paciente, através de $2/4$ de volta pela manhã e $2/4$ de volta à noite até que a expansão seja alcançada. No entanto, os autores trazem que cada paciente deve possuir um protocolo individualizado, dependendo do grau de constrição maxilar. Dessa forma, Bezerra *et al.* (2023) utilizaram um protocolo de ativação de $2/4$ de volta totais diários ($1/4$ pela manhã e $1/4$ à noite) por 8 dias, obtendo resultado satisfatório no aumento do contorno do arco superior e ganho de dimensão para irrupção de dentes impactados.

Após o uso dos expansores fixos, é necessário avaliar o resultado do tratamento. Para Ribeiro *et al.* (2010), a avaliação da separação da sutura palatina mediana, através da ERM, pode ser feita através de exames de imagem. Essa mensuração era realizada através de radiografia oclusal superior, o que limita a análise à norma frontal. Outro exame também utilizado era a telerradiografia cefalométrica. No entanto, há uma grande sobreposição de estruturas faciais, o que limita a visualização. Com isso, na Odontologia atual, utiliza-se a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, o que resulta em uma avaliação mais precisa das dimensões das estruturas faciais.

3.4 Aumento das vias aéreas superiores

Em relação ao impacto do tratamento ortodôntico nas vias aéreas, Cheung *et al.* (2020), dizem que essa área tem recebido um crescente interesse nos últimos anos, pois alguns estudos mostram que além do benefício dos efeitos ortodônticos, a Expansão Rápida da Maxila (ERM) tem efeitos positivos nas dimensões das vias aéreas superiores e função respiratória. Segundo Xie, Zhang e Lu (2023), embora a ERM tenha como objetivo principal corrigir discrepâncias no arco maxilar, as forças ortopédicas da ERM também podem afetar significativamente as suturas cranianas e maxilares.

Para Bruno *et al.* (2020) e Santana *et al.* (2022), a ERM também pode influenciar na geometria da cavidade nasal, assim como promover a separação da sutura palatina mediana, melhorando a oclusão e a dimensão das vias aéreas superiores. Além disso, o otorrinolaringologista Eysel, em 1866, observou que após o tratamento da expansão maxilar, também houve aumento da largura nasal próxima à sutura palatina mediana.

Aziz *et al.* (2015) trazem em sua publicação que alguns estudos relataram a correção do desvio septal como um achado incidental da expansão rápida da maxila. Um deles relatou endireitamento do septo nasal em aproximadamente 94% dos pacientes estudados, no meio e no terço inferior da cavidade nasal, utilizando a ERM. A correção do desvio de septo nasal foi confirmada através de uma redução na amplitude do desvio septal medido em milímetros a partir do plano sagital mediano.

Caldas *et al.* (2020) verificaram o efeito da ERM nas dimensões lineares da cavidade nasal por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico. Eles utilizaram uma amostra com 20 pacientes com idades entre 7 e 16 anos, que possuíam deformidade esquelética e precisavam de tratamento através da expansão do maxilar. Após a conclusão do tratamento, foram feitas novas mensurações lineares que apontaram aumento significativo nas regiões anterior, posterior e inferior da cavidade nasal. Dessa forma, a expansão rápida da maxila foi capaz de modificar de forma significativa as dimensões internas dessa via aérea.

A atresia maxilar e a respiração oral também podem causar distúrbios do sono em crianças. Com isso, vários estudos clínicos sugeriram que a melhora na respiração após a ERM pode promover outros benefícios gerais à saúde, como a redução da síndrome da apneia obstrutiva do sono (AOS) e da enurese noturna (EN) episódica (Alves *et al.* 2021).

Yoon *et al.* (2022) em seus estudos, apontam que a melhora da AOS, depois da criança ser submetida à ERM, acontece através da redução da resistência das vias aéreas nasais, aumento do volume nasal, elevação da postura da língua e ampliação das vias aéreas faríngeas. Em seus resultados, concluiu-se que a ERM reduziu o tamanho de ambas as adenóides e tonsilas palatinas e revelou benefício a longo prazo do tratamento, podendo ser considerada uma opção de tratamento válido e eficaz para a população pediátrica com apnéia do sono obstrutiva, palato alto e ogival, além da hipertrofia adenoamigdaliana.

A ERM aplicada com adenotonsilectomia, avanço mandibular, pressão positiva contínua nas vias aéreas e tratamento ortodôntico abrangente, também pode ser eficaz na AOS recorrente ou residual (Xie, Zhang e Lu 2023).

4. DISCUSSÃO

A expansão rápida da maxila (ERM) é um tratamento que tem impacto na melhora da eficiência respiratória em crianças com atresia maxilar. Segundo Yoon *et al.* (2022), a expansão do palato reduz a resistência das vias aéreas nasais, aumenta o volume nasal, eleva

a postura da língua e amplia as vias aéreas da faringe. Então, a partir do aumento de volume das vias aéreas superiores, o paciente aumenta, também, sua qualidade de vida.

A influência da ERM no aumento das vias aéreas superiores pode ser percebido através de exames de imagem, como a Tomografia Computadorizada (TC). Yoon et al (2022) perceberam a eficácia desse tratamento ortodôntico na expansão do palato e na redução do tecido adenoideano e tonsilar. Os autores avaliaram a ampliação da via aérea faríngea através de TC de feixe cônico, sendo um exame feito antes da ERM e outro $13,8 \pm 6,5$ meses após. Foram utilizadas referências anatômicas para que as medições fossem feitas.

Para os autores, a ERM reduziu significativamente o tamanho de ambas as adenóides e tonsilas palatinas e mostrou ser um benefício a longo prazo do tratamento em um acompanhamento de 12 anos, confirmando a estabilidade das vias aéreas.

Caldas *et al.*, 2020 também verificaram o efeito da ERM nas dimensões lineares da cavidade nasal por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico. Os autores apontaram aumento significativo nas regiões anterior, posterior e inferior da cavidade nasal.

Yoon *et al.* 2022, apontam que a melhora da AOS, depois da criança ser submetida à ERM Em seus resultados, concluiu-se que a ERM reduziu o tamanho de ambas as adenóides e tonsilas palatinas e revelou benefício a longo prazo do tratamento, podendo ser considerada uma opção de tratamento válido e eficaz para a população pediátrica com apnéia do sono obstrutiva, palato alto e ogival, além da hipertrofia adenoamigdaliana.

Dessa forma, admite-se que a Expansão Rápida da Maxila (ERM) é a conduta terapêutica coerente para tratamento de maxilas atrésicas ainda em maturação, aumentando a dimensão das vias aéreas superiores e melhorando a qualidade respiratória em crianças com essa disfunção.

5. CONCLUSÃO

Pode-se admitir que a Expansão Rápida da Maxila (ERM) é a conduta terapêutica coerente para tratamento de maxilas atrésicas ainda em maturação. Pela correlação anatômica da maxila e o complexo nasossinusal, um achado incidental da expansão maxilar foi a expansão das vias aéreas superiores.

Dessa forma, por ser capaz de modificar de forma significativa as dimensões internas dessa via aérea, estudos recentes trazem o tratamento como forma eficaz a longo prazo, trazendo melhor qualidade de vida aos pacientes submetidos à expansão maxilar.

REFERÊNCIAS

ALVES, Arthur César de Medeiros *et al.* Influence of rapid maxillary expansion on nocturnal enuresis in children. **The Angle Orthodontist**, [S.L.], v. 91, n. 5, p. 680-691, 12 maio 2021. The Angle Orthodontist (EH Angle Education & Research Foundation). <http://dx.doi.org/10.2319/042520-355.1>.

AZIZ, Tehnia *et al.* Effect of non-surgical maxillary expansion on the nasal septum deviation: a systematic review. **Progress In Orthodontics**, [S.L.], v. 16, n. 1, p. 1-7, 4 jun. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s40510-015-0084-y>.

BATISTA, Erika Rodrigues; SANTOS, Dênis Clay Lopes dos. Mordida cruzada posterior em dentição mista. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, [S.L.], v. 29, n. 1, p. 66, 1 jan. 2017. Cruzeiro do Sul Educacional. http://dx.doi.org/10.26843/ro_unicid.v29i1.198.

BEZERRA, Breno Monteiro *et al.* EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA UTILIZANDO O HYRAX. **Zenodo**, Rio de Janeiro, v. 120,, 21 mar. 2023. Zenodo. <http://dx.doi.org/10.5281/ZENODO.7757985>.

CALDAS, Luciana Duarte *et al.* Effect of rapid maxillary expansion on nasal cavity assessed with cone-beam computed tomography. **Dental Press Journal Of Orthodontics**, [S.L.], v. 25, n. 3, p. 39-45, maio 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2177-6709.25.3.039-045.oar>.

GOMES, Fabiana Souza Cavagnini *et al.* Avaliação tomográfica do impacto da expansão rápida da maxila nas dimensões faciais. **Orthod. Sci. Pract.** 2018; 11(43):48-57. DOI: 10.24077/2018;1143-4857

JANSON, Guilherme *et al.* **Introdução à Ortodontia**. Brasil: Artes Médicas, 2013. p. 15

Maino GB, Maino G, Cremonini F, Lombardo L. Class III treatment with mini-implants anchorage in young adult patients: short and long-term results. **Dental Press J Orthod.** 2023;28(2):e23spe2.

Neil S. Norton, Frank H. Netter: **Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry**, 2nd edition, Elsevier Saunders, p.43, 47, 50, 53, 55

PEDREIRA, Marina Gomes *et al.* Avaliação da atresia maxilar associada ao tipo facial. **Dental Press Journal Of Orthodontics**, [S.L.], v. 15, n. 3, p. 71-77, jun. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s2176-94512010000300009>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dpjo/a/BLmBBZLXZkDHRdXdSPwBmrd/>. Acesso em: 23 set. 2023.

RIBEIRO, Gerson Luiz Ulema *et al.* Análise da expansão rápida da maxila por meio da tomografia computadorizada Cone-Beam. **Dental Press Journal Of Orthodontics**, [S.L.], v. 15, n. 6, p. 107-112, dez. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s2176-94512010000600014>.

SINGH, Harpreet *et al.* Effects of maxillary expansion on hearing and voice function in non-cleft lip palate and cleft lip palate patients with transverse maxillary deficiency: a multicentric randomized controlled trial. **Brazilian Journal Of Otorhinolaryngology**, [S.L.], v. 87, n. 3, p. 315-325, maio 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2019.09.010>

SOLANO-MENDOZA, B *et al.* Maxillary Protraction at Early Ages. The Revolution of New Bone Anchorage Appliances. **Journal Of Clinical Pediatric Dentistry**, [S.L.], v. 37, n. 2, p. 219-229, 1 dez. 2012. MRE Press. <http://dx.doi.org/10.17796/jcpd.37.2.qok770403v443053>.

TEIXEIRA, Lucília Maria de Souza; REHER, Peter; REHER, Vanessa Goulart Sampaio. **Anatomia aplicada à odontologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda., 2012, p. 10

YOON, Audrey *et al.* Impact of rapid palatal expansion on the size of adenoids and tonsils in children. **Sleep Medicine**, [S.L.], v. 92, p. 96-102, abr. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sleep.2022.02.011>.

XIE, Bintao; ZHANG, Lingling; LU, Yanqin. The role of rapid maxillary expansion in pediatric obstructive sleep apnea: efficacy, mechanism and multidisciplinary collaboration. **Sleep Medicine Reviews**, [S.L.], v. 67, p. 101733, fev. 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smr.2022.101733>.