Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

Análise comparativa de expansores maxilares empregados em pacientes com fissura labiopalatina

Comparative analysis of maxillary expanders in patients with cleft palate

Estudio comparativo de expansores maxilares en pacientes con labio y paladar hendido

Adyson Herbert Correia Alves[1,2], Rachel Brazuna Solidônio[2], Samara Menezes Sales[2], Alexandre Daher Yunes Salgado[1,2], Matheus Lopes Carvalho[2], Ana Letícia Daniel Fontenele[2], Lara Leal Ribeiro[2], Francisbênia Alves Silvestre[1], Diego Lomonaco[1], Madiana Magalhães Moreira[2].

RESUMO

Objetivo: Realizar uma revisão integrativa de literatura para comparar os efeitos causados por diferentes tipos de expansores maxilares em pacientes com fissura labiopalatina (FLP). **Métodos:** Foi realizada uma revisão nas bases de dados PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), no período de 2016 a 2023, na língua inglesa e com os descritores “Cleft Palate” e “Palatal Expansion Technique”. **Resultados:** Após exclusão de duplicatas e leitura dos títulos e resumos, 12 artigos preencheram os critérios de elegibilidade para leitura na íntegra. Expansores Haas/Hyrax, mini-Hyrax, tipo Leque, expansor com abertura diferencial (EDO) ou ósseo palatino suportado foram utilizados para expansão maxilar rápida e Quadrihélice para expansão maxilar lenta. Em geral, Hyrax e Quadrihélice podem ser igualmente indicados. EDO promoveu maior aumento na largura intercanina do que intermolar e o expansor palatino ósseo suportado produziu expansão esquelética alveolar sem efeitos dentários adversos. **Considerações finais:** Este trabalho compara vários aparelhos destinados à expansão maxilar rápida ou lenta, sendo vantajosa uma maior expansão maxilar em região anterior do que posterior em pacientes com FLP. É essencial que o ortodontista analise, para cada caso clínico, os efeitos causados pelos expansores maxilares, visando atingir resultados eficazes e minimizar possíveis efeitos adversos.

Palavras-chave: Fissura Palatina, Ortodontia, Técnica De Expansão Palatina.

ABSTRACT

Objective: To conduct an integrative literature review comparing the effects caused by different types of maxillary expanders in patients with cleft lip and palate (CLP). **Methods:** A review was conducted on the PubMed and Virtual Health Library (BVS) databases from 2016 to 2023, in the English language, using the descriptors "Cleft Palate" and "Palatal Expansion Technique." **Results:** After excluding duplicates and reviewing titles and abstracts, 12 articles met the eligibility criteria for full-text reading. Haas/Hyrax expanders, mini-Hyrax, Leque type, expander with differential opening (EDO), or palatal bone-supported expanders were used for rapid maxillary expansion, and Quadrihélice for slow maxillary expansion. Overall, both Hyrax and Quadrihélice may be equally indicated. EDO promoted a greater increase in intercanine width than intermolar, and the palatal bone-supported expander produced alveolar skeletal expansion without adverse dental effects. **Final considerations:** This study compares various devices for rapid or slow maxillary expansion, highlighting the advantage of greater anterior maxillary expansion than posterior in CLP patients. It is essential for the orthodontist to analyze the effects caused by maxillary expanders for each clinical case, aiming to achieve effective results and minimize possible adverse effects.

Keywords: Cleft Palate, Orthodontics, Palatal Expansion Technique.

[1] Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza - CE.
[2] Faculdade Paulo Picanço, Fortaleza - CE.

SUBMETIDO EM: 11/2023 | ACEITO EM: 3/2024 | PUBLICADO EM: 1/2025

RESUMEN

Objetivo: Realizar revisión integradora de la literatura para comparar los efectos de diferentes tipos de expansores maxilares en pacientes con fisura labiopalatina (FLP). **Métodos:** Se llevó a cabo una revisión en las bases de datos PubMed y Biblioteca Virtual en Salud desde 2016 hasta 2023, utilizando los descriptores "Cleft Palate" y "Palatal Expansion Technique." **Resultados:** Después de excluir duplicados y revisar títulos y resúmenes, se seleccionaron 12 artículos para su lectura completa. Se utilizaron expansores Haas/Hyrax, mini-Hyrax, tipo Leque, expansor con abertura diferencial (EDO) o expansores óseos palatinos soportados para la expansión maxilar rápida, y Quadrihélice para la expansión lenta. En general, tanto Hyrax como Quadrihélice pueden ser igualmente indicados. EDO promovió un mayor aumento en la anchura intercanina que en la intermolar, y el expansor palatino óseo soportado produjo una expansión esquelética alveolar sin efectos dentarios adversos. **Consideraciones finales:** Al comparar varios aparatos destinados a la expansión maxilar rápida o lenta, es ventajosa una mayor expansión maxilar en la región anterior que en la posterior en pacientes con FLP. Es esencial que el ortodoncista analice, para cada caso clínico, los efectos causados por los expansores maxilares, con el objetivo de lograr resultados eficaces y minimizar efectos adversos.

Palabras clave: Paladar Hendido, Ortodoncia, Técnica De Expansión Palatina.

INTRODUÇÃO

As fissuras labiopalatinas (FLP) representam as malformações faciais congênitas mais comuns e apresentam etiologia multifatorial. Essas malformações podem afetar o lábio superior, o rebordo alveolar e/ou o palato, geralmente resultando em alterações estéticas, funcionais e psicossociais de diferentes magnitudes, dependendo de sua localização e extensão (MARAZITA ML e MOONEY MP, 2004). O tratamento dessas fissuras é complexo e requer uma abordagem multidisciplinar desde a infância até a idade adulta. Os pacientes afetados frequentemente apresentam deficiência significativa na região maxilar devido a vários fatores, incluindo a própria malformação congênita, a tensão nos tecidos moles resultante das cirurgias de reparo do lábio e do palato, a fibrose cicatricial, que restringem o desenvolvimento do arco dentário (OZAWA TO, et al., 2021). Essa condição contribui para o surgimento de problemas como mordida cruzada anterior e posterior, além de redução do perímetro da maxila (JAIN S, et al., 2015).

Usualmente, a FLP pode gerar uma deficiência transversal de maxila, que manifesta-se em várias áreas da arcada superior, tornando-se mais evidente na região canina (HEIDBUCHEL KL, et al., 1998). Portanto, a expansão da maxila é um procedimento ortopédico tipicamemente realizado em pacientes com essa condição, com o objetivo de corrigir a constrição do arco maxilar. Este procedimento é especialmente indicado devido à alta incidência de colapso dos segmentos maxilares, podendo ser associado à protração maxilar para melhorar tanto a discrepância intermaxilar em sentido transversal quanto sagital, buscando assim um restabelecimento das características anatômicas, funcionais, estéticas e psicossociais (LI WR, 2018).

Diante disso, o protocolo de reabilitação dos pacientes com FLP prevê uma expansão maxilar, procedimento ortodôntico que pode ser realizado de forma rápida ou lenta (MEAZZINI MC, et al., 2019), iniciada normalmente na fase tardia da dentição mista, quando os caninos superiores permanentes apresentam de metade a dois terços da raiz formada. Tal expansão melhora a morfologia do arco maxilar e promove um alinhamento segmentar, criando condições adequadas para a cirurgia de enxerto ósseo alveolar secundário (FREITAS JA, 2012, ALLAREDDY V, et al., 2020).

Os efeitos da expansão da maxila em pacientes sem fissura estão amplamente documentados na literature (INCHINGOLO AD, et al., 2022). No entanto, a avaliação dos efeitos desse procedimento em pacientes com FLP parece apresentar distinções em relação aos resultados observados em pacientes sem essa deformidade craniofacial. Essa variação é, provavelmente, resultado de diferenças nas estruturas anatômicas. Dada essa considerável variabilidade anatômica no arco maxilar e a ausência de um protocolo universal para a expansão maxilar, diversos aparelhos ortodônticos são empregados para esse fim em pacientes com FLP (FIGUEIREDO DS, et al., 2014; FIGUEIREDO DS, et al., 2016; GARIB D, 2016). Portanto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão integrativa de literatura a fim de comparar os efeitos causados por diferentes tipos de expansores maxilares em pacientes com FLP.

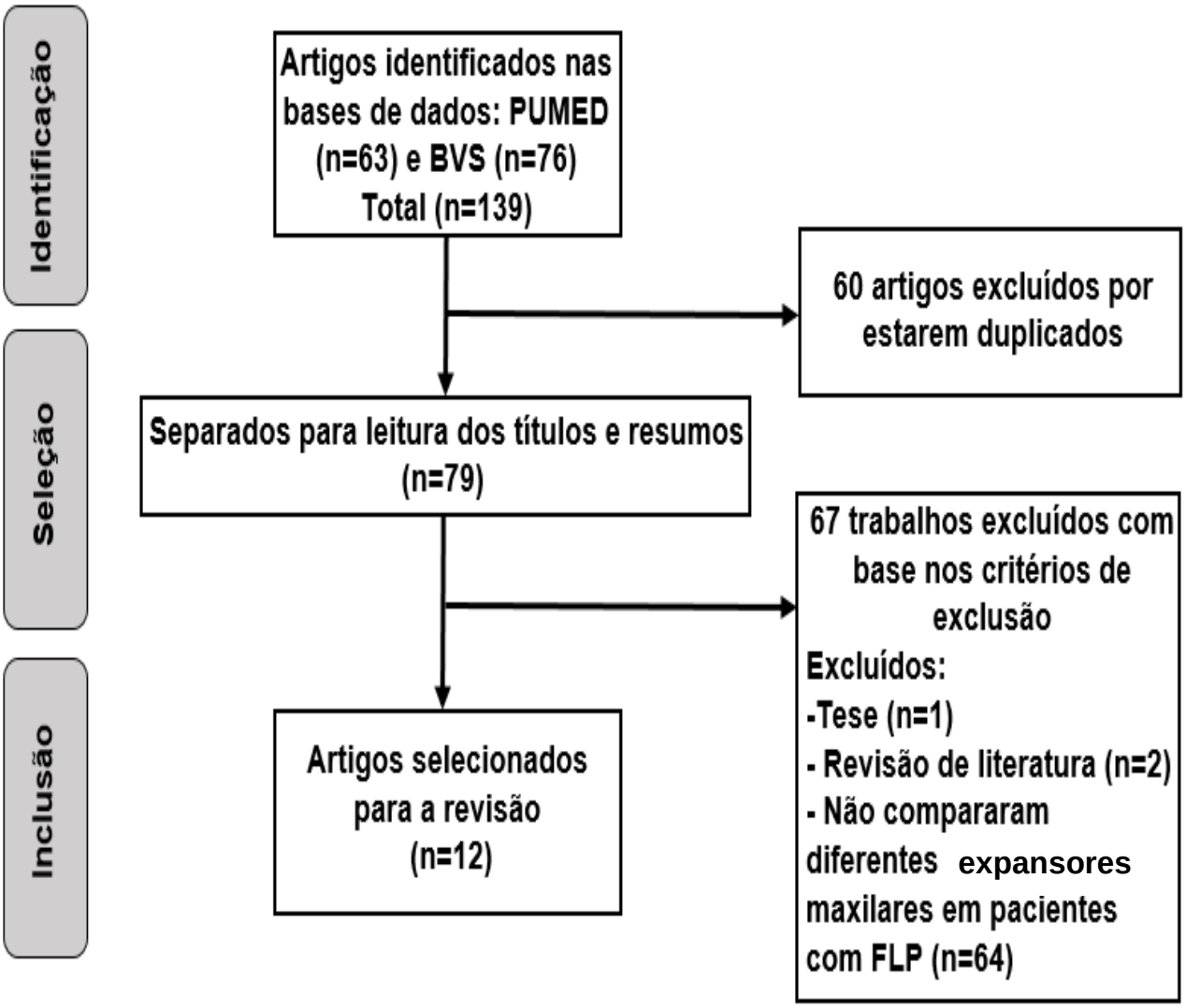
MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura, a qual utilizou a seguinte pergunta norteadora da pesquisa: quais os efeitos causados por diferentes aparelhos expansores maxilares em pacientes com fissura labiopalatina?. A pesquisa bibliográfica foi realizada no período compreendido entre janeiro de 2016 a outubro de 2023, nas bases de dados PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) na língua inglesa. Os termos “Cleft Palate” e “Palatal Expansion Technique”, indexados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), foram utilizados com o operador booleano “AND”. Os critérios de exclusão foram: teses, monografias, artigos duplicados, de revisão de literatura ou que não compararam diferentes expansores maxilares em pacientes com FLP.

RESULTADOS

A partir da aplicação dos critérios de inclusão, obtiveram-se 63 estudos na base de dados PubMed e 76 na BVS. Do total de 139 trabalhos incluídos, excluíram-se 60 duplicatas, restando 79 artigos para terem os títulos e os resumos lidos. Após a exclusão de 1 tese, 2 artigos de revisão de literatura e 64 que não compararam diferentes expansores maxilares em pacientes com FLP, 12 artigos preencheram os critérios de elegibilidade e foram lidos na íntegra para o desenvolvimento desta revisão de literatura (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma do processo de busca e seleção dos estudos para a revisão integrativa.



Fonte: Alves AHC, et al., 2024.

Quadro 1 - Apresentação dos artigos com informações das publicações e seus principais resultados.

N	Autor e ano	Objetivo	Paciente	Principais resultados
1	AYUB PV, et al., (2022).	Comparar as alterações oclusais entre expansão rápida da maxila (Hyrax) e expansão lenta da maxila (Quadrihélice).	22 pacientes com FLP unilateral tratados com Hyrax e 29 pacientes tratados com Quadrihélice.	- Hyrax e Quadrihélice produziram resultados dentoalveolares semelhantes, com maior quantidade de expansão no grupo Hyrax.
2	MENG WY, et al., (2022).	Investigar e comparar os efeitos biomecânicos dos expansores convencionais e expansor palatino ósseo suportado.	Adolescente com FLP unilateral.	- Expansor palatino ósseo suportado gerou maior expansão esquelética alveolar e palatal na direção transversal, onde os miniparafusos contribuíram com aumento das forças de expansão para os suportes maxilares e diminuição das forças alveolares vestibulares; - Menor vestibularização dos dentes foi gerada por expansor ósseo suportado.
3	PUGLIESE F, et al., (2020).	Comparar os efeitos no tamanho e no formato da arcada dentária superior após expansão maxilar com Hyrax, Quadrihélice e expansor de abertura diferencial.	75 pacientes com FLP bilateral.	- Tanto o Quadrihélice quanto o expansor de abertura diferencial criaram alterações no formato da arcada dentária, com maior aumento intercaninos do que intermolares; - Hyrax não altera o formato da arcada dentária.
4	GREGÓRIO L, et al. (2019).	Comparar os efeitos dentoesqueléticos da expansão rápida maxilar (Hyrax) e lenta (Quadrihélice).	46 pacientes com FLP bilateral completa.	- Hyrax e Quadrihélice produziram alterações sagitais e verticais semelhantes.
5	DE ALMEIDA AM, et al., (2017).	Comparar as alterações ortopédicas, dentárias e alveolares das placas ósseas das expansões maxilares rápida (Haas/Hyrax) e lenta (Quadrihélice).	46 crianças com FLP bilateral em dentição mista.	- Haas/Hyrax e Quadrihélice demonstraram induzir aumentos significativos em todas as dimensões transversais superiores, particularmente nas regiões de pré-molares e molares; - Efeitos ortopédicos foram similares.

N	Autor e ano	Objetivo	Paciente	Principais resultados
6	ROCHA et al., (2017).	Avaliar o índice de placa e o índice gengival utilizando expansores rápidos de maxila Hyrax ou mini-Hyrax invertido, considerando sexo e idade dos pacientes.	28 pacientes com FLP unilateral (11 mulheres; 17 homens: idades entre 8 e 15 anos).	- Índice de placa e índice gengival foram semelhantes entre Hyrax e mini-Hyrax invertido para os sexos e faixas etárias analisadas.
7	DALESSANDRI D, et al., (2016).	Comparar o uso do expansor rápido de palato (Hyrax) e do Quadrihélice.	28 pacientes com FLP unilateral na dentição mista, sendo 11 pacientes do grupo Hyrax e 17 do grupo Quadrihélice.	- Quadrihélice, em relação ao Hyrax, permite obter um maior ganho do diâmetro palatino anterior e uma maior simetria da arcada dentária.
8	DE MEDEIROS AC, et al., (2016).	Comparar os efeitos dentoalveolares das expansões maxilares lenta (Quadrihélice) e rápida (Hyrax), avaliando as larguras dos arcos dentários superiores, perímetro do arco, comprimento do arco, profundidade palatina, inclinação vestibulolingual dos dentes posteriores e quantidade diferencial de expansão realizado nas regiões caninas e molares.	50 pacientes com FLP bilateral completa.	- Quadrihélice causou maior expansão na região intercaninos em comparação com a região intermolar; - Não foram observadas diferenças entre expansão maxilar lenta e rápida para todas as variáveis.
9	MATHEW A, et al., (2016).	Avaliar a distribuição do estresse e o padrão de deslocamento na área palatina mediana e em torno das suturas circunvilares exercidas pelo expansor palatino ósseo suportado em comparação com o expansor rápido palatino convencional Hyrax.	Paciente com FLP unilateral.	- Expansor palatino ósseo suportado produziu verdadeira expansão esquelética alveolar, sem qualquer inclinação dental, quando comparado ao Hyrax convencional; - Sutura zigomático-maxilar foi a que apresentou maior estresse com expansor palatino ósseo suportado seguida pela sutura zigomático-temporal e nasomaxilar quando comparada ao Hyrax convencional.
10	GARIB D, et al., (2016).	Avaliar a expansão rápida da maxila com o expansor de abertura diferencial em comparação com o expansor Hyrax.	50 pacientes com FLP bilateral.	- Expansor de abertura diferencial promoveu aumentos significativamente maiores na largura intercanina (diferença de 3,63 mm) e menor vestibularização dos caninos do que Hyrax convencional.

N	Autor e ano	Objetivo	Paciente	Principais resultados
11	FIGUEIREDO DS, et al., (2016).	Avaliar os efeitos dentoesqueléticos da expansão rápida da maxila utilizando expansores Hyrax modificado e Mini-Hyrax invertido.	20 pacientes com FLP unilateral.	- Hyrax modificado e Mini-Hyrax invertido são mais indicados para casos com discrepância transversa posterior; - Os dois expansores não promoveram movimento anteroposterior ou vertical significativo da maxila; - Lado fissurado e não fissurado foram expandidos simetricamente.
12	MORDENTE CS, et al., (2016).	Avaliar a largura anterior e posterior da maxila, o volume da passagem nasal, a área axial mínima da orofaringe e as alterações de volume com expansores: Hyrax, Tipo Leque, mini-Hyrax invertido apoiado nos primeiros molares permanentes, ou mini-Hyrax invertido apoiado nos primeiros pré-molares.	40 pacientes com FLP unilateral.	- Todos os grupos apresentaram aumento significativo na largura anterior da maxila; - Hyrax e mini-Hyrax invertido apoiado nos primeiros molars apresentaram maiores expansões posteriores; - Somente Hyrax e mini-hyrax invertido apoiado nos molares aumentaram efetivamente o volume da passagem nasal; - Nenhum dos expansores modificou a via aérea orofaríngea.

Fonte: Alves AHC, et al., 2024.

DISCUSSÃO

O tratamento ortodôntico em pacientes com fissura orofacial, como fenda labial e palatina ou fenda palatina isolada, é diferente daquele de pacientes sem fissura (LI WR, 2018). É um tratamento desafiador, diante da alta frequência de fissurados com a saúde bucal comprometida (FRANCISCO I, et al., 2022). Dessa forma, requer um envolvimento multiprofissional (OKADA W, et al., 2012; WORLEY ML, 2018), especialmente quando os pacientes apresentam discrepâncias sagitais mais graves (BITTENCOURT DS, et al., 2015) e significativo retardo de crescimento maxilar causado pelas cirurgias reparadoras de queiloplastia, palatoplastia ou defeito congênito. Por isso, os pacientes com FLP geralmente apresentam uma menor largura intercanina e intermolar maxilar, quando comparados a pacientes não fissurados com oclusão classe I (WAHAJ A e AHMED I, 2015). Na fase de tratamento ortodôntico pré-enxerto ósseo alveolar secundário, essas larguras podem ser melhoradas com expansão da maxila para buscar um resultado satisfatório, apesar de instável, especialmente na área canina e pré-molar (OZAWA TO, et al., 2021).

A expansão de maxila é o procedimento ortodôntico mais comum em pacientes com FLP. A quantidade de expansão necessária deve ser determinada individualmente, levando em consideração a gravidade da constrição do arco maxilar, sendo os efeitos da expansão maxilar influenciados pela idade do paciente e pela sutura palatina mediana (GARIB D, et al., 2016, CASSI et al., 2017). Em geral, há várias opções terapêuticas disponíveis para a expansão maxilar em pacientes com FLP (FIGUEIREDO DS, et al., 2014). Isso inclui o uso de expansores rápidos de maxila, como o Hyrax, Haas, mini-Hyrax invertido, Tipo Leque (FIGUEIREDO DS, et al., 2016), expansor com abertura diferencial (EDO) (GARIB D et al., 2016; PUGLIESE et al, 2020), expansor ósseo suportado (MATHEW A, et al., 2016), bem como de expansor lento da maxila, como o aparelho quadrihélice (DE ALMEIDA AM, et al., 2017).

Um outro fator a ser analisado, em curto e longo prazo (MEAZZINI MC, et al., 2019), é o efeito da expansão de maxila nas estruturas craniofaciais a fim de prever os pontos de aplicação de força e demais cuidados para um tratamento ideal (CARDINAL L, et al., 2018). As forças ortopédicas da expansão rápida de maxila, por exemplo, quando aplicadas mais anteriormente no segmento menor colapsado e mais posteriormente no segmento principal mostram maior expansão da região anterior do segmento menor com expansão mínima do segmento principal (LI WR, et al., 2018). Essas forças não interrompem o processo de desenvolvimento radicular em primeiros molares superiores e não causam reabsorção radicular externa em pacientes fissurados (CARDINAL L, et al., 2018). Ademais, a expansão rápida de maxila promove um maior alargamento na área dentoalveolar. Além disso, observa-se que o efeito de alargamento do expansor diminui gradualmente ao longo das estruturas superiores, seguindo um padrão triangular. Esses achados mostram que a superexpansão dentária é necessária para obter o efeito esquelético apropriado (FIGUEIREDO DS, et al., 2016). A expansão rápida de maxila também está relacionada a um efeito benéfico tanto na melhora da audição, quanto na função normal do ouvido médio em pacientes sem fissura e com FLP bilateral (SINGH et al., 2021) e mostra tendência a aumentar a distância intercondilar, independentemente do fenótipo da fissura (GRAÇA IC, et al., 2022).

É necessário considerar cuidadosamente os diferentes tipos de expansores disponíveis e seus protocolos de ativação específicos. (GARIB D, et al., 2016; PUGLIESE F, et al., 2020). Para ativar o Hyrax, expansor maxilar rápido, realiza-se a rotação do parafuso em dois quartos de volta pela manhã e mais dois quartos à noite. Esse procedimento é repetido até que as cúspides palatinas dos dentes posteriores superiores estejam alinhadas com as cúspides vestibulares dos dentes posteriores inferiores. Em contrapartida, o expansor lento Quadrihélice é ativado a cada dois meses, promovendo uma expansão de 6 mm a cada ativação. Esse processo continua até alcançar uma expansão excessiva dos molares e uma hipercorreção canina de aproximadamente 2 mm. Após a fase de expansão, os expansores são mantidos como retentores passivos de 3 (FIGUEIREDO, et al., 2016; ROCHA MO, et al., 2017) a 6 meses (GARIB D, et al., 2016; PUGLIESE F, et al., 2020).

Para facilitar o planejamento clínico dos pacientes com FLP, diversas pesquisas são conduzidas empregando modelos dentários digitais para possibilitar a medição de parâmetros que não eram avaliados previamente com metodologias convencionais, tais como a profundidade palatina, a área palatina e o volume

(AYUB PV, et al., 2022; DE MEDEIROS ALVES AC, et al., 2016, MATHEW A, et al., 2016). No estudo conduzido por De Medeiros Alves AC, et al. (2016) foram gerados modelos dentários digitais imediatamente antes e seis meses após a expansão de maxila com o objetivo de avaliar diversas medidas nos arcos dentários superiores, como largura, comprimento e perímetro do arco, profundidade palatina e inclinação vestibulolingual dos dentes posteriores, além da quantidade diferencial de expansão nas regiões caninas e molares. Os resultados revelaram que tanto a expansão rápida quanto a expansão lenta da maxila ocasionaram um aumento significativo na largura e no perímetro do arco, não sendo observadas diferenças significativas entre a expansão rápida da maxila e a lenta em relação a todas as variáveis analisadas.

Os resultados são consistentes com uma recente revisão da literatura conduzida por Alkadhi et al. em 2023, a qual comparou os efeitos da expansão lenta e rápida da maxila na largura do arco maxilar em pacientes com fissura palatina bilateral. A revisão identificou apenas dois ensaios clínicos randomizados, com um moderado risco de viés na literatura publicada, e sugere que tanto a expansão lenta quanto a rápida da maxila podem alcançar níveis semelhantes de expansão em pacientes com fissura palatina bilateral, indicando que ambas podem ser recomendadas de maneira semelhante para corrigir a constrição do arco maxilar em pacientes com FLP bilateral na dentição mista (DE MEDEIROS A, et al., 2016; DE ALMEIDA AM, et al., 2017; ALKADHI OH, et al., 2023). Isso pode ser explicado pela ausência da sutura palatina mediana nesses pacientes, visto que a falta dessa sutura intermaxilar pode reduzir a resistência ao movimento lateral dos segmentos maxilares, permitindo efeitos ortopédicos mesmo quando forças mais suaves de expansão lenta são aplicadas (LIU Y, et al., 2014).

Em 2019, o estudo de Gregorio L, et al. também constatou que tanto o Hyrax quanto o Quadrihélice produziram alterações sagitais e verticais semelhantes. Ressalta-se que, embora não tenham sido evidenciadas divergências nos efeitos dentoalveolares entre essas duas técnicas de expansão, a expansão lenta da maxila demanda um período terapêutico mais extenso em comparação com a expansão rápida, devido às óbvias razões relacionadas ao protocolo de ativação de cada tipo de expansor. Essa diferença no tempo de tratamento foi evidenciada por de Medeiros AC, et al., em 2016, que demonstraram que o Hyrax corrigiu a constrição do arco em 7 a 14 dias, resultante da alta velocidade de ativação, enquanto o Quadrihélice levou pelo menos 4 meses, em decorrência das leves forças aplicadas.

Além disso, alguns estudos realizados em pacientes com FLP bilateral indicaram que o Quadrihélice provocou um aumento mais pronunciado na distância intercaninos em comparação com a distância intermolares (DE MEDEIROS, et al., 2016; PUGLIESE F, et al., 2020) e ocasionou alterações no formato da arcada dentária (PUGLIESE F, et al., 2020). Em pacientes com FLP unilateral, o uso do Quadrihélice, quando comparado ao Hyrax, também resultou em um significativo aumento no diâmetro palatino anterior e maior simetria na arcada dentária (DALESSANDRI D, et al., 2016).

Essa maior expansão na região anterior em comparação com a posterior da arcada dentária maxilar é frequentemente necessária em pacientes com FLP, dado que eles apresentam constrições mais significativas na largura intercanino em comparação com a intermolar (WAHAJ A e AHMED I, 2015). Em contrapartida, de Almeida AM et al., em 2017, verificaram que os expansores Haas/Hyrax e Quadrihélice induziram aumentos significativos em todas as dimensões transversais superiores, particularmente nas regiões de pré-molares e molares. É importante frisar que uma correção excessiva na região posterior pode resultar em consequências adversas para a saúde periodontal, como perda óssea e retração gengival a longo prazo (BRUNETTO M, et al., 2013). Outro estudo, conduzido por Ayub PV et al., em 2022, indicou que, embora Hyrax e Quadrihélice produzam resultados dentoalveolares semelhantes, uma quantidade maior de expansão maxilar foi observada com o uso do Hyrax. Essas descobertas destacam a importância de considerar as características específicas de cada expansor maxilar ao escolher a abordagem adequada para cada paciente com FLP.

Os aparelhos utilizados para realizar a expansão rápida da maxila podem ser projetados para produzir uma expansão convencional ou do Tipo Leque. Inicialmente, a expansão convencional é empregada para criar um aumento mais substancial na largura transversal, especialmente na região posterior da arcada dentária superior (MORDENTE CM, et al., 2015). Após um período de 6 meses, um expansor do tipo Leque é utilizado para promover um aumento na largura transversal na região anterior da arcada dentária. Embora

essa abordagem com dois tipos de expansores maxilares seja eficaz, não é considerada a mais eficiente. Diante da necessidade de realizar uma expansão maxilar mais substancial na região anterior foi desenvolvido o EDO.

Esse expansor maxilar alternativo aos expansores rápidos convencionais tem o objetivo de minimizar intervenções durante o processo de reabilitação de pacientes com FLP (GARIB D, et al., 2016; PUGLIESE F, et al., 2020). Um fator adicional que motiva o emprego do EDO é a diminuição do risco de expandir excessivamente a distância intermolar para corrigir a constrição extrema na distância intercaninos, frequentemente presente em pacientes com FLP (GARIB D, et al., 2016). Portanto, em alguns casos, a expansão posterior pode ser desaconselhável, uma vez que o limite posterior da expansão pode ser alcançado antes que a expansão desejada na região anterior seja obtida.

O EDO foi originalmente projetado contendo dois parafusos, capazes de oferecer os benefícios dos efeitos de dois aparelhos em um só, que permitem a realização de quantidades de expansão distintas na região anterior e posterior do arco dentário (ALVES ACM, et al., 2020). Diante disso, EDO proporciona, em comparação com expansão convencional, um aumento significativamente maior e clinicamente relevante na região anterior (diferença da largura intercanina em 3,63 mm), em virtude de uma maior ativação do parafuso em região anterior da arcada dentária maxilar e uma menor vestibularização dos caninos, clinicamente irrelevante, devido à sua abertura divergente anterior. O protocolo de ativação dos dois parafusos, tanto o anterior quanto o posterior, deve ser feito com uma volta completa por dia, o que equivale a aproximadamente 0,8 mm de expansão, até que seja alcançada uma hipercorreção na região molar. Nesse caso, as pontas das cúspides palatinas dos dentes posteriores superiores encontram-se em contato com as pontas das cúspides vestibulares dos dentes posteriores inferiores. Nos dias seguintes, somente o parafuso anterior é ativado até que uma leve hipercorreção de 2 mm na distância intercaninos seja alcançada. Posteriormente, os parafusos são fixados com resina acrílica e o aparelho é mantido como contenção por 6 meses (GARIB D, et al., 2016). Ademais, Pugliese F, et al., em 2020, mostraram maior aumento intercaninos do que intermolares com utilização do EDO, indicando este expansor quando também se deseja alterar o formato da arcada dentária.

O expansor mini-Hyrax invertido, ao promover uma força resultante mais distante do centro de resistência de cada metade maxilar, teoricamente, busca alcançar uma expansão mais significativa na região anterior da maxila devido à localização anterior do parafuso. Além disso, o mini-Hyrax invertido oferece outras vantagens ao ser mais delicado, reduzindo os impactos negativos do tratamento ortodôntico em pacientes fissurados, e facilitando a manutenção da higiene bucal adequada durante a expansão rápida da maxila. No entanto, é observado que tanto o Hyrax quanto o mini-Hyrax invertido apoiado nos molares demonstram maior eficácia na expansão transversal da maxila em pacientes com FLP unilateral, especialmente na região posterior (FIGUEIREDO DS, et al., 2016). Esses expansores maxilares também se mostram semelhantes em relação ao índice de placa, ao índice gengival (ROCHA MO, et al., 2017) e ao volume da passagem nasal, que aumentam de maneira equivalente em ambos os aparelhos, sem causar modificações nas vias aéreas orofaríngeas. Portanto, os ortodontistas têm a flexibilidade de escolher entre esses dois expansores maxilares com base nas necessidades clínicas específicas do paciente ou em suas próprias preferências (MORDENTE CM, et al., 2015).

Entretanto, todos esses aparelhos podem produzir efeitos dentários deletérios e, para excluir isso, foi idealizado o expansor maxilar rápido ósseo suportado com o intuito de ser uma alternativa viável ancorada diretamente ao palato, de proporcionar expansão esquelética suficiente sem gerar efeitos dentários adversos (LAGRAVERE MO, et al., 2010) e de poder reduzir a necessidade de intervenções cirúrgicas (LEE KJ, et al., 2010). Embora os efeitos biomecânicos da expansão palatina rápida suportada por osso (por meio da expansão assistida por micro-implantes) em pacientes sem fissura tenha sido amplamente abordada (GARIB D, et al., 2021; RUTILI V, et al., 2022), há poucos estudos em pacientes com FLP.

O estudo conduzido por Mathew et al. (2016) realizou uma análise de elementos finitos para avaliar a distribuição de tensões e o padrão de deslocamento na área palatina média e ao redor de suturas circum-maxilares. Ao comparar um expansor palatino ósseo suportado com o expansor palatino rápido convencional em um paciente com FLP unilateral, revelou-se verdadeira expansão esquelética no nível alveolar, sem

qualquer inclinação dental, ao utilizar o expansor ósseo suportado. Notavelmente, o maior estresse foi observado no local de inserção do mini-implante, em contraste com o expansor Hyrax convencional, que gerou maior estresse no nível da dentição. Essas descobertas são apoiadas por um estudo subsequente conduzido por Meng et al. (2022), que evidenciou que o expansor palatino ósseo suportado resultou em menor inclinação vestibular dos dentes, em comparação com o expansor palatino convencional. Além disso, esses autores demonstraram que o expansor ósseo suportado promoveu um movimento transversal mais pronunciado em toda a extensão das regiões craniofaciais, alcançando uma quantidade máxima de expansão anteriormente ao longo da crista alveolar no lado fissurado. Vale ressaltar que há uma diferença nos resultados em relação ao estudo de Mathew et al., 2016, que observou maiores deslocamentos ao longo dos eixos X (transversal) e Y (ântero-posterior) no lado da fenda e na região posterior, respectivamente. Esta abordagem para a expansão maxilar representa um avanço significativo, oferecendo uma solução que minimiza possíveis efeitos adversos nos dentes, ao mesmo tempo em que atinge os objetivos desejados de expansão maxilar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho compara vários métodos destinados à expansão maxilar em pacientes com FLP, incluindo expansão lenta com Quadrihélice e rápida com Haas/Hyrax, mini-Hyrax, tipo Leque, EDO ou ósseo palatino suportado. Após análise dos estudos utilizados nesta revisão, conclui-se que Hyrax e Quadrihélice podem ser recomendados de maneira semelhante para corrigir a constrição do arco maxilar em pacientes com FLP, apesar de alguns estudos mostrarem diferentes comportamentos dentoesqueléticos, provavelmente em razão de distintas metodologias empregadas. Quando comparado ao Hyrax, o expansor palatino ósseo suportado produziu expansão esquelética alveolar sem efeitos dentários adversos e o EDO promoveu maior aumento na largura intercanina do que intermolar. Essa maior expansão maxilar na região anterior em comparação com a posterior é frequentemente necessária em pacientes com FLP, dado que eles apresentam constrições mais significativas na largura intercanino em comparação com a intermolar. É crucial que o ortodontista analise os efeitos causados pelos expansores maxilares, visando atingir resultados eficazes e minimizar possíveis efeitos adversos, sendo o aparelho ideal a ser escolhido dependente do tipo de expansão desejada para cada caso clínico.

REFERÊNCIAS

1. ALKADHI OH, et al. Effect of Maxillary Expansion on the Maxillary Arch Width in Patients with Bilateral Cleft Palate: A Review. Children, 2023; 10(5): 762.
2. ALLAREDDY V, et al. Orthodontic Preparation for Secondary Alveolar Bone Grafting in Patients with Complete Cleft Lip and Palate. Oral Maxillofac Surg Clin North Am., 2020; 32(2): 205-217.
3. ALVES ACM, et al. Maxillary expander with differential opening vs Hyrax expander: A randomized clinical trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop., 2020; 157(1): 7-18.
4. AYUB PV, et al. Intercenter comparison of slow and rapid maxillary expansion in unilateral complete cleft lip and palate. Dental Press J Orthod., 2022; 27(3): e2220233.
5. BITTENCOURT DUTRA DOS SANTOS P, et al. Association Between Dental Arch Widths and Interarch Relationships in Children With Operated Unilateral Complete Cleft Lip and Palate. Cleft Palate Craniofac J., 2015; 52(6): e196-200.
6. BRUNETTO M, et al. Three-dimensional assessment of buccal alveolar bone after rapid and slow maxillary expansion: a clinical trial study. Am J Orthod Dentofacial Orthop., 2013; 143: 633-44.
7. CALIL LR, et al. Comparison of conventional and differential rapid maxillary expansion in patients with complete bilateral cleft lip and palate: evaluation by means of digital dental models. Internacional de fissuras orofaciais e anomalias relacionadas. 2015.
8. CASSI D, et al. Dentoalveolar Effects of Early Orthodontic Treatment in Patients With Cleft Lip and Palate., J Craniofac Surg., 2017; 28(8): 2021-2026.
9. CARDINAL L, et al. The impact of rapid maxillary expansion on maxillary first molar root morphology of cleft subjects. Clin Oral Investig., 2018; 22(1): 369-376.
10. DALESSANDRI D, et al. Rapid palatal expander vs. quad-helix in the orthodontic treatment of cleft lip and palate patients. Minerva Stomatol., 2016; 65(2): 97-103.
11. DE ALMEIDA AM, et al. Slow versus rapid maxillary expansion in bilateral cleft lip and palate: a CBCT randomized clinical trial. Clin Oral Investig., 2017; 21(5): 1789-1799.

12. DE MEDEIROS ALVES AC, et al. Analysis of the dentoalveolar effects of slow and rapid maxillary expansion in complete bilateral cleft lip and palate patients: a randomized clinical trial. Clin Oral Investig., 2016; 20: 1837–1847.
13. FIGUEIREDO DS, et al. Dentoskeletal effects of 3 maxillary expanders in patients with clefts: A cone-beam computed tomography study. Am J Orthod Dentofacial Orthop., 2014; 146(1): 73-81.
14. FIGUEIREDO DS, et al. Effects of rapid maxillary expansion in cleft patients resulting from the use of two different expanders. Dental Press J Orthod., 2016; 21(6): 82-90.
15. FRANCISCO I, et al. Cleft Orthodontic Care in Europe: A Cross-Sectional Survey. Healthc, 2022; 10(8): 1555.
16. FREITAS JA, et al. Rehabilitative treatment of cleft lip and palate: experience of the Hospital for Rehabilitation of Craniofacial Anomalies-USP (HRACUSP)–part 2: pediatric dentistry and orthodontics. J Appl Oral Sci., 2012; 20: 268–281.
17. GARIB D, et al. Dentoskeletal outcomes of a rapid maxillary expander with differential opening in patients with bilateral cleft lip and palate: A prospective clinical trial. Am J Orthod Dentof Orthop., 2016; 150(4): 564-574.
18. GARIB D, et al. Orthopedic outcomes of hybrid and conventional Hyrax expanders. Angle Orthod., 2021; 91(2): 178-186.
19. GRAÇA IC, et al. Condylar Changes after Maxillary Expansion in Children with Cleft Lip and Palate-A Three-Dimensional Retrospective Study. Biomimetics (Basel), 2022; 7(2): 73.
20. GREGÓRIO L, et al. Cephalometric evaluation of rapid and slow maxillary expansion in patients with BCLP: Secondary data analysis from a randomized clinical trial. Angle Orthod., 2019; 89(4): 583-589.
21. HEIDBUCHEL KL, et al. Effects of early treatment on maxillary arch development in BCLP. A study on dental casts between 0 and 4 years of age. J Craniomaxillofac Surg., 1998; 26(3): 140-7.
22. INCHINGOLO AD, et al. Rapid Maxillary Expansion on the Adolescent Patient: Systematic Review and Case Report. Children (Basel), 2022; 9(7): 1046.
23. JAIN S, et al. Maxillary expansion in cleft lip and palate cases- a review. International Journal of Advanced Research, 2015; 3(9): 1455-1461.
24. LAGRAVERE MO, et al. Transverse, vertical, and anteroposterior changes from bone-anchored maxillary expansion vs traditional rapid maxillary expansion: a randomized clinical trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop., 2010; 137(3): 304.e1-12.
25. LEE KJ, et al. Miniscrew-assisted nonsurgical palatal expansion before orthognathic surgery for a patient with severe mandibular prognathism. Am J Orthod Dentofacial Orthop., 2010; 137: 830–9.
26. LI WR. Stability of orthodontic treatment in the patients with cleft lip and palate. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi, 2018; 53(9): 585-589.
27. LIU Y, et al. Suture cartilage formation pattern varies with different expansive forces. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2014; 146(4): 442-450.
28. MARAZITA ML e MOONEY MP. Current concepts in the embryology and genetics of cleft lip and cleft palate. Clin Plast Surg., 2004; 31(2): 125-40.
29. MATHEW A, et al. Stress and displacement pattern evaluation using two different palatal expanders in unilateral cleft lip and palate: a three-dimensional finite element analysis. Prog Orthod., 2016; 17(1): 38.
30. MEAZZINI MC, et al. Short- and Long-Term Effects of Late Maxillary Advancement With the Liou-Alt-RAMEC Protocol in Unilateral Cleft Lip and Palate. Cleft Palate Craniofac J., 2019; 56(2): 159-167.
31. MENG WY, et al. The comparison of biomechanical effects of the conventional and bone-borne palatal expanders on late adolescence with unilateral cleft palate: a 3-dimensional finite element analysis. BMC Oral Health, 2022; 22(1): 600.
32. MORDENTE CM, et al. Upper airway assessment using four different maxillary expanders in cleft patients: A cone-beam computed tomography study. Angle Orthod., 2016; 86(4): 617-24.
33. OKADA W, et al. Interdisciplinary treatment of an adult with complete bilateral cleft lip and palate. Am J Orthod Dentofacial Orthop., 2012; 141(4 Suppl): S149-58.
34. OZAWA TO, et al. Influence of surgical technique and timing of primary repair on interarch relationship in UCLP: A randomized clinical trial. Orthod Craniofac Res., 2021; 24(2): 288-295.
35. PUGLIESE F, et al. Dental arch size and shape after maxillary expansion in bilateral complete cleft palate: A comparison of three expander designs. Angle Orthod., 2020; 90(2): 233-238.
36. ROCHA MO, et al. Plaque index and gingival index during rapid maxillary expansion of patients with unilateral cleft lip and palate. Dental Press J Orthod., 2017; 22(6): 43-48.
37. RUTILI V, et al. Comparison of rapid versus slow maxillary expansion on patient-reported outcome measures in growing patients: a systematic review and meta-analysis. Prog Orthod., 2022; 23(1): 47.
38. SINGH H, 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. Braz J Otorhinolaryngol., 2021; 87(3): 315-325.
39. WAHAJ A e AHMED I. Comparison of Intercanine and Intermolar Width Between Cleft Lip Palate and Normal Class I Occlusion Group. J Coll Physicians Surg Pak, 2015; 25(11): 811-4.
40. WORLEY ML, et al. Cleft Lip and Palate. Clin. Perinatol, 2018.