

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Especialização em Ortodontia

Daiana Barbosa Lima

**OS EFEITOS DENTOEESQUELÉTICOS DECORRENTES DA EXPANSÃO RÁPIDA
DA MAXILA**

Montes Claros - MG
Outubro, 2021

Daiana Barbosa Lima

**OS EFEITOS DENTOSQUELÉTICOS DECORRENTES DA EXPANSÃO RÁPIDA
DA MAXILA**

Monografia apresentada ao curso de especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista em Ortodontia.

Orientador Prof. Dr. Adriano Almeida Rodrigues

Área de concentração: Ortodontia

Daiana Barbosa Lima

**OS EFEITOS DENTOSQUELÉTICOS DECORRENTES DA EXPANSÃO RÁPIDA
DA MAXILA**

Monografia apresentada ao curso de especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista em Ortodontia.

Área de concentração: Ortodontia

Aprovada em __/__/__ pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. Dr. Adriano Almeida Rodrigues

Prof^a. Dr. Carla Ferreira Nogueira

Prof^a. Dr. Karinne Ferreira Xavier

Montes Claros - MG, 23 de Outubro de 2021

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, minha família e a todos que colaboraram para o
alcance desse objetivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela luz da vida.

Aos meus pais por me darem a oportunidade de educação.

Também agradeço ao meu esposo pelo incentivo constante.

Aos familiares pelo apoio.

Aos mestres, colegas, funcionários que me ajudaram a concretizar este sonho.

Ensaia um sorriso
e oferece-o a quem não teve nenhum.

Agarra um raio de sol
e desprende-o onde houver noite.

Descobre uma nascente
e nela limpa quem vive na lama.

Toma uma lágrima
e poussa-a em quem nunca chorou.

Ganha coragem
e dá-a a quem não sabe lutar.

Inventa a vida
e conta-a a quem nada compreende.

Enche-te de esperança
e vive á sua luz.

Enriquece-te de bondade
e oferece-a a quem não sabe dar.

Vive com amor
e fá-lo conhecer ao Mundo.

Mahatma Gandhi

RESUMO

Contexto: A expansão maxilar, com aparelhos de expansão fixos ou removíveis, é um tratamento ortodôntico comum usado principalmente para a correção da mordida cruzada posterior como resultado da redução da largura maxilar. Uma ampla variedade de aparelhos e métodos está disponível para realizar a expansão maxilar e palatina. Muitas vezes dependem do grau de deficiência maxilar, a quantidade de expansão desejada e a idade do paciente. **Objetivos:** analisar a partir de uma revisão de literatura os efeitos dentoalveolares da expansão rápida da maxila com a utilização dos aparelhos Haas e Hyrax. **Métodos:** foi realizada uma revisão da literatura utilizando periódicos de livre acesso disponíveis nas bases de dados eletrônicas PubMed, Scielo e Google Acadêmico e livros sobre a temática, no período de 2001 a 2020, recuperando os termos “expansão rápida da maxila, disjuntor Hyrax, disjuntores.” **Discussão:** o disjuntor Haas modificado produz uma inclinação dentoalveolar mais baixa do que os aparelhos Hyrax, além de aumentar a distância interdental entre os caninos. Além disso, a cobertura de acrílico no expansor Haas direciona o vetor de força para o centro de resistência da maxila, aumentando a dimensão transversal, não afetando a dimensão sagital, além de não provocar movimento ortodôntico dentário. **Conclusões:** com base nas pesquisas realizadas, há evidências positivas de ambas as técnicas. É indicado a análise clínica, a experiência do profissional e o conhecimento para a tomada de decisão mais assertiva de acordo com a realidade do paciente.

Palavras-chave: Expansão rápida da maxila. Expansores. Ortodontia.

ABSTRACT

Context: Maxillary expansion, with fixed or removable expansion devices, is a common orthodontic treatment used primarily for correction of posterior crossbite as a result of reduction of maxillary width. A wide variety of devices and methods are available to perform maxillary and palatal expansion. They often depend on the degree of maxillary deficiency, the amount of expansion desired, and the age of the patient. **Objectives:** to analyze from a literature review the dento-skeletal effects of rapid maxillary expansion with the use of Haas and Hyrax appliances. **Methods:** a review of the literature was carried out using free access journals available in the electronic databases PubMed, Scielo and Google Scholar, and books on the basic theme in Portuguese or English, no período de 2001 a 2020, recovering the terms "rapid maxillary expansion, Hyrax circuit breaker, discontinued." **Discussion:** The modified Haas circuit breaker produces a lower dentoalveolar slope than the Hyrax appliances, in addition to increasing the interdental distance between the canines. In addition, the acrylic cover in the Haas expander directs the force vector to the maxilla resistance center, increasing the transverse dimension, not affecting the sagittal dimension, besides not causing dental orthodontic movement. **Conclusions:** based on the research carried out, there is positive evidence for both techniques. Clinical analysis, professional experience and knowledge are indicated for making a more assertive decision according to the patient's reality.

Keywords: Rapid maxillary expansion. Expanders. Orthodontics

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Aspecto do palato	15
FIGURA 2 – Sutura do Palato Médio na infância.....	16
FIGURA 3 - Sutura Palatina Média em Juvenis	16

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATM - Articulação Temporomandibular

ELM – Expansão Lenta Maxilar

EMSR – Expansão Maxilar Semirrápida

ERM – Expansão Rápida Maxilar

ERMAC - Expansão Rápida da maxila Assistida Cirurgicamente

ERMNAC - Expansão Rápida da Maxila não Assistida Cirurgicamente

ERP – Expansor Rápido Palatino

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Justificativa	13
1.2	Objetivos	14
1.2.1	Objetivo Geral	14
1.2.2	Objetivos Específicos	14
2	REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1	Anatomia da Maxila	15
2.2	Tipos de Expansão e Mecanismo da Maxila	18
2.2.1	Expansão Rápida Maxilar (ERM)	18
2.2.2	Expansão Lenta da Maxila (ELM)	19
2.2.3	Expansão Maxilar Semirrápida (EMSR)	20
2.2.4	Tipos de aparelhos de expansão e efeitos terapêuticos	21
2.2.4.1	<i>Aparelhos de parafusos</i>	21
2.2.4.2	<i>Expansor Rápido Palatino (ERP)</i>	21
2.2.4.3	<i>Expansão Rápida da Maxila Assistida Cirurgicamente (ERMAC)</i>	22
3	MÉTODOS	24
4	DISCUSSÃO	25
5	CONCLUSÃO	34
	REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

Em 1860, Emerson Angell descreveu pela primeira vez a expansão rápida da maxila e, posteriormente, foi repovoada por Haas. A expansão da maxila, pelo uso de aparelhos expansores fixos ou removíveis, é utilizada principalmente na Ortodontia para a correção de maloclusões. A expansão é usada principalmente para a correção de mordidas cruzadas posterior que ocorrem como resultado de largura maxilar insuficiente (DAVOUDI *et al.*, 2018).

É indicado corrigir o desvio da mandíbula durante a função e largura do arco maxilar deficiente no desenvolvimento da dentição inicial, que, se não corrigido, pode ter consequências indesejáveis na simetria facial e função da Disfunção da Articulação Temporomandibular - ATM. A expansão rápida da maxila ocupa um nicho único no tratamento ortodôntico (KURT *et al.*, 2017).

A eliminação da deficiência transversa da maxila deve ser uma parte importante do plano de tratamento ortodôntico. O crescimento é normalmente completo por volta dos 17 anos e a média transversal o crescimento entre a idade de quatro anos e a idade adulta é de 6,9mm. A maxila crescerá em pequena quantidade transversalmente ao longo da vida, é mais provável que uma mordida cruzada encontrada na dentição permanente não seja corrigida por si mesma (HUIZINGA *et al.*, 2018).

No âmbito da expansão rápida da maxila as deficiências transversais podem ser as causadoras das malformações dentofaciais com alta incidência na prática odontológica (WANG *et al.*, 2017). Os pacientes podem exibir mobilidade dentária, discrepâncias mandibulares, recessões gengivais, aglomeração, múltiplas perdas, sinusite, dificuldades respiratórias, dentre outros.

A literatura apresenta as técnicas da expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente (ERMAC) e expansão rápida da maxila não assistida cirurgicamente (ERMNAC) que são utilizadas para efetuar a correção e desenvolver a maxila através da disjunção palatina (HUIZINGA *et al.*, 2018).

A expansão rápida da maxila (ERM) é uma técnica eficiente na tentativa de compensar as relações maxilomandibulares com malformações. O objetivo primordial da disjunção maxilar através de expansores palatinos e, melhora,

portanto, a dimensão transversal dos pacientes acometidos com deficiências maxilares (GHOUSSOUB *et al.*, 2018).

Neste contexto, a ERMNAC é contraindicada em pacientes com maturação óssea completa e, para esses casos, a expansão rápida da maxila (ERMAC) é indicada, o que é preferível com o expansor Hyrax ou Haas (DAVOUDI, 2018). O estudo das discrepâncias maxilares é atualmente uma área de grande interesse científico em odontologia. A ERMAC pode ser realizada por osteotomia maxilar e rafe palatina associada a um expansor palatino ou osteotomia LeFort I associada à segmentação da maxila (GHOUSSOUB *et al.*, 2018).

A partir do expansor ortodôntico odontológico da Haas, muitos outros foram desenvolvidos, incluindo o Haas modificado e o aparelho Hyrax. Este último é um expansor de dente suportado que leva a maiores inclinações dentoalveolares posteriores, se comparadas com o expansor Haas (LIONE *et al.*, 2017).

Neste cenário, a escolha de um disjuntor para correção maxilar é importante e pode ser selecionada pelos preditores principais, tais como, estrutura óssea, processos alveolares, presença ou ausência de elementos dentais, a higiene do paciente, a dentição a ser misturada ou não, a necessidade de um maior aumento anterior ou posterior, inclinações dentoalveolares, distâncias interdentais, desestabilização vertical e idade (LOMBARDO *et al.*, 2018).

Por fim, embora seja um procedimento satisfatório em crianças e adolescentes, a técnica de expansão rápida não cirúrgica apresenta falhas em pacientes, porque com a maturação esquelética, diminui as forças de resposta à expansão. A sutura palatina mediana é considerada como a área de maior resistência à expansão, no entanto, tem sido verificado que as áreas de maior resistência são zigomático temporais, suturas e maxilares zigomáticas maxilares (LOMBARDO *et al.*, 2018).

1.1 Justificativa

O motivo deste trabalho científico de revisão de literatura é de grande importância, pois permite, através da utilização dos aparelhos, identificar os efeitos maxilares e a importância de um diagnóstico precoce nos casos de mordida cruzada.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar a partir de uma revisão de literatura os efeitos dento-esqueléticas da expansão rápida da maxila com a utilização dos aparelhos Haas e Hyrax.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Definir um breve histórico do surgimento dos expansores;
- Identificar os efeitos dento-esqueléticos dos expansores Haas e Hyrax;
- Verificar a importância do tratamento precoce nos casos de mordida cruzada posterior;
- Identificar os resultados positivos e negativos da expansão rápida da maxila por meio dos aparelhos Hyrax e Haas.

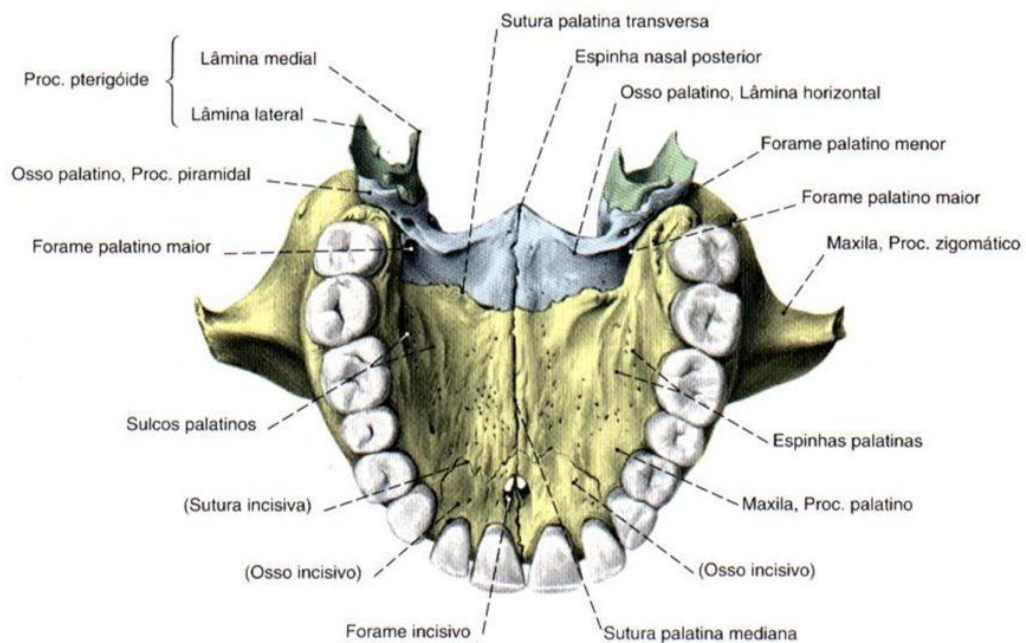
2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Anatomia da Maxila

A maxila (incluindo a pré-maxila) é o maior osso facial, se articula com os seguintes ossos: Cranial –a) Fronta, b) Etmoide; Facial – a) Nasal, b) Lacrimal, c) Concha nasal inferior, d) vômero, e) Zigomático, e) Palatino, f) Maxila oposta. Suturas. A rigidez das suturas circunmaxilares devido à sustentação é forte postero-superio-medial e pósterio-superio-lateralmente (LOMBARDO *et al.*, 2018).

Um osso palatino se combina com a maxila para formar o palato duro completo (ou) nasal assoalho e grande parte da parede lateral da cavidade nasal. Ele se funde com a maxila anteriormente por meio de suturas transversais do palato e por meio do processo pterigóide do osso esfenoidal posteriormente. Dois ossos palatinos unidos por sutura interpalatina em sua placa horizontal e contínua como suturas intermaxilares, conforme a Figura 1.

Figura 1 - Aspecto do palato

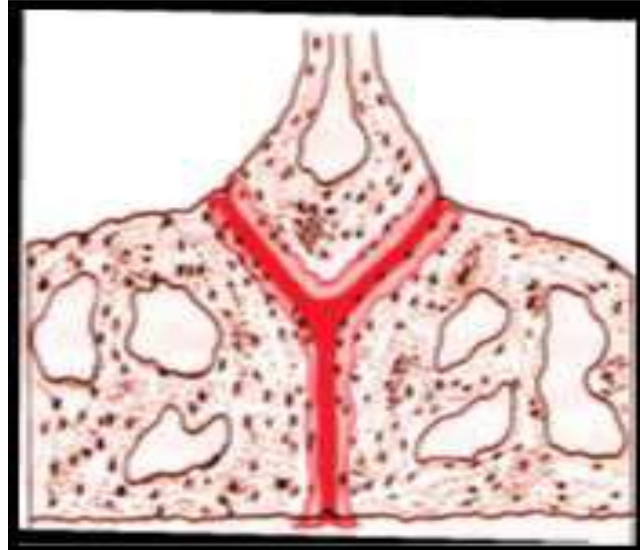


Fonte: Bueno, 2018.

Essas suturas formam a junção de três pares de ossos: o pré-maxilar, a maxila e o palatino e formam completamente a sutura palatina mediana. Sutura do

Palatino Médio - muda a forma com a idade. Infância - em forma de Y a) Juvenil - em forma de T b) Adolescência - quebra-cabeça, conforme Figura 2 e 3.

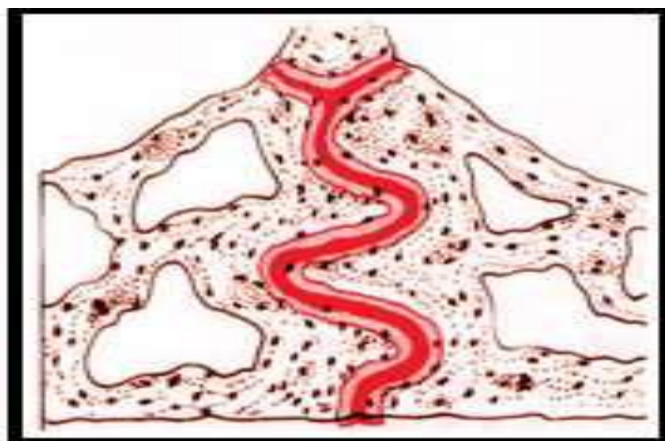
Figura 2 - Sutura do Palato Médio na infância



Fonte: Bueno, 2018.

A maxila está conectada ao crânio e à base do crânio por uma série de suturas 3 1. Sutura Nasomaxilar 2. Sutura Frontomaxilar 3. Sutura zigomático-temporal/ 4. Sutura lacrimomaxilar 5. Sutura Etmoidomaxilar 6. Sutura Vomeromaxilar É importante saber quando a sutura fecha por sinostose e em média 5% da sutura é fechada por volta dos 25 anos (BUENO, 2018)

Figura 3 - Sutura Palatina Média em Juvenis



Fonte: Bueno, 2018.

O fechamento mais precoce ocorre em meninas de 15 anos. Maior grau de obliteração ocorre posteriormente do que anteriormente. Ossificação vem muito

tarde anterior ao forame incisivo, isso é importante ao planejar a liberação cirúrgica em casos tardios de ERM, conforme citado por Lombardo *et al.*(2018).

A expansão maxilar, com aparelhos de expansão fixos ou removíveis, é um tratamento ortodôntico comum usado principalmente para a correção da mordida cruzada posterior como resultado da redução da largura maxilar. A expansão maxilar é particularmente importante na eliminação do desvio funcional mandibular, um achado comumente associado à largura deficiente do arco maxilar no desenvolvimento precoce da dentição que pode ter consequências indesejáveis na simetria facial, e possivelmente função da articulação temporomandibular, se não tratada (WEISSHEIMER *et al.*, 2011).

Outras aplicações sugeridas na literatura ortodôntica incluem o aumento do perímetro do arco na ausência de mordida cruzada posterior para facilitar o tratamento sem extração da borda, e melhora nas relações da má oclusão de Classe II por um crescimento mandibular espontâneo ou resposta de posicionamento à expansão maxilar (DAVOUDI *et al.*, 2018).

O aumento na dimensão transversal do arco superior por meio de aparelhos de expansão é indiscutível. Os efeitos do tratamento em curto prazo são tanto dentais quanto esqueléticos, resultando em ganhos significativos na largura intermolar maxilar e na largura do arco perimetral maxilar após a expansão. A mudança em longo prazo na dimensão transversa da maxila pós-tratamento (isto é, a quantidade de expansão que permanece com o tempo) está menos bem estabelecida, particularmente em relação às mudanças transversais esperadas com o crescimento em pessoas não tratadas com oclusão normal (KURT *et al.*, 2017).

A expansão maxilar é amplamente utilizada em pacientes em crescimento, a fim de eliminar uma discrepância transversal entre as arcadas dentárias devido à constrição da maxila. O alargamento induzido pelo tratamento da maxila leva à correção das mordidas cruzadas posteriores, à coordenação das arcadas dentárias maxilares e mandibular e ao ganho no perímetro do arco em pacientes com discrepâncias no tamanho do dente/arco (PAN *et al.*, 2007).

Ao longo dos anos, muitos métodos têm sido utilizados para expandir a maxila constritiva, através de expansão rápida, semirrápida e lenta, com base na visão de efeitos esqueléticos dentais e máximos mínimos. Estudos clássicos de Haas (1961;1970), Isaacson (1964) e os mais recentes de Lombardo *et al.*(2018), afirmaram que os aparelhos de expansão rápida da maxila apresentaram os

melhores exemplos de ortopedia verdadeira, na medida em que as mudanças são produzidas primariamente nas estruturas subjacentes e, portanto, são encontrados para ser mais estável.

Causas etiológicas de discrepâncias bucolinguais podem ser genéticas ou ambientais, de acordo com Davoudi *et al.*(2018) a estreiteza do arco superior é geralmente devido a funções anômalas. A mordida cruzada posterior é uma das más oclusões transversais mais comumente vistas, geralmente acompanhada de apinhamento do arco superior (Davoudi *et al.*, 2018).

O arco maxilar estreito comparado ao arco mandibular usualmente resulta na discrepância transversal dos dentes posteriores por mordida cruzada unilateral ou bilateral, é necessário expandir o arco superior constricto, a fim de corrigir a discrepância transversal nestes casos de má oclusão. Por inclinação dentária e abertura da sutura palatina mediana, a anormalidade dentofacial, incluindo a deficiência transversa da maxila, mordida cruzada unilateral e o mínimo de apinhamento, podem ser corrigidas. Existem diferentes tipos de métodos e aparelhos para o aumento da maxila, mas como a sutura palatina mediana se torna mais tortuosa e interdigitada com o aumento da idade, sugere-se que a expansão do arco se inicie antes do pico puberal no crescimento esquelético (MOSSEY, 2011).

2.2 Tipos de Expansão e Mecanismo da Maxila

De acordo com a duração do período de ativação e a taxa de expansão, existem três tipos principais de protocolo de tratamento da expansão da maxila, que serão descritos abaixo.

2.2.1 Expansão Rápida Maxilar (ERM)

A Terapia ERM é um dos tratamentos ortopédicos mais comuns para a maxila estreita. O dispositivo ERM geralmente composto por uma linha média parafuso que é dentado ou dente e tecido. O ser racional com força rápida é aquele com aplicação rápida de força para os dentes posteriores, não haveria tempo suficiente para o movimento dentário, a força seria transferida para a sutura e a sutura se abriria

enquanto os dentes se moviam apenas minimamente em relação ao osso de suporte (BARATIERI *et al.*, 2014).

Não só pode aumentar a largura e o perímetro do arco superior, mas também criar espaço para a dentição maxilar para aliviar o apinhamento. Com expansão rápida, a uma taxa de 0,1 a 0,5 mm por dia, um centímetro ou mais de expansão é obtido em 2 a 3 semanas, com a maior parte do movimento está em separação das duas metades da maxila. Duas a quatro voltas do parafuso da linha média por dia são aplicadas ao dispositivo de expansão por pares de semanas para corrigir a mordida cruzada até sobrecorreção (IPDTC, 2011).

Durante a expansão do arco, o diastema mediano ocorre entre os incisivos centrais superiores. No entanto, o espaço criado na sutura palatina mediana é preenchido inicialmente por fluidos teciduais e hemorragia, o que torna a expansão altamente instável. Portanto, o dispositivo de expansão deve ser estabilizado para que não possa fechá-lo. Geralmente, o aparelho é deixado no lugar por 3 a 4 meses após a expansão. Até então, o novo osso preencher o espaço na sutura e a expansão esquelética é estável. Em um estudo do *International Perinatal Database of Typical Orofacial Clefts* - IPDTC (2011), a ERM mostrou resultados dentais e esqueléticos notáveis em planos transversais, sagitais e verticais, em comparação com a expansão lenta da maxila e a expansão maxilar semirrápida.

2.2.2 Expansão Lenta da Maxila (ELM)

Uma alternativa ao ERM tradicional é o ELM, que utiliza forças ortopédicas relativamente mais baixas em maior tempo para realizar uma quantidade similar de expansão. Em vez de várias semanas, a força menor leva meses para induzir a expansão palatina com menos inclinação dentária e menos trauma sutural. A teoria é que, em vez da própria sutura, a principal resistência à abertura da sutura palatina mediana é oferecida pelos tecidos circundantes, como suturas do meio da face e circunvala estruturas (BARATIERI *et al.*, 2014).

Expansão maxilar relativamente baixa e mais lenta pode causar menor resistência tecidual no complexo nasomaxilar. Um estudo retrospectivo realizado por Claro *et al.*(2006) demonstrou estabilidade taxa de 84% para correção da mordida cruzada posterior utilizando o ELM. Além do ERM, o ELM permite a taxa máxima com aproximadamente 0,5 mm por semana em que os tecidos da sutura palatina

mediana podem se adaptar. Desta forma, os danos nos tecidos e hemorragia na sutura são minimizados, e um grande diastema nunca apareceria, então uma resposta mais fisiológica é obtida. Para um expansor Haas e Hyrax, o ELM é definido como aproximadamente 0,25 mm ou quarto de volta de expansão a cada dois dias, ou 1 molar de ativação de largura para um aparelho quadrihélice (BARATIERI *et al.*, 2014).

2.2.3 Expansão Maxilar Semirrápida (EMSR)

Embora a ERM tenha demonstrado ter um impacto efetivo na expansão palatal, sua avaliação a longo prazo mostrou uma tendência de recaída. A força ortopédica de alto nível gerada pela ERM é aplicada a várias estruturas no complexo craniofacial que têm diferentes graus de resistência dependendo de sua localização e orientação para a direção e centro de força. Há pesquisas mostrando que a rápida deformação e o deslocamento dos ossos maxilofaciais levam a uma notável recaída a longo prazo (IPDTC, 2011).

Assim, Albuquerque e Eto (2006) sugeriram o EMSR, cujo regime é aquele ELM instantâneo após a sutura palatina mediana produzida pela ERM, ou seja, dois turnos por dia durante os primeiros 5 a 6 dias seguidos de três turnos por semana para o restante do tratamento EMSR. Através da estimulação do processo de adaptação no complexo nasomaxilar, o EMSR minimizaria a recidiva no período pós-retenção mesmo em pacientes jovens e adultos. A fim de investigar os efeitos da ERM e do EMSR, uma pesquisa foi realizada na dentição mista, os resultados mostraram que o EMSR teve um impacto semelhante nas estruturas dentofaciais como a ERM, e as modificações ocorreram em planos verticais, sagitais e transversais (JANSON *et al.*, 2008).

Mas como o protocolo de ativação é mais rápido para ERM que para EMSR, a RME tem as vantagens de menor tempo de tratamento ativo e menor tempo de uso do dispositivo ligado. Em relação às possibilidades de recaída, novas pesquisas devem ser realizadas para investigar se a diminuição das tensões residuais em estruturas dentofaciais após a terapia com EMSR seria vantajosa (KILIC *et al.*, 2008).

2.2.4 Tipos de aparelhos de expansão e efeitos terapêuticos

Uma ampla variedade de aparelhos e métodos está disponível para realizar a expansão maxilar e palatina. Muitas vezes dependem do grau de deficiência maxilar, a quantidade de expansão desejada e a idade do paciente (GARIB *et al.*, 2014).

2.1.4.1 Aparelhos de parafusos

Diferenças no efeito do tratamento e estabilidade são atribuídas ao aparelho projeto em certa medida. Em pacientes em fase de crescimento são aconselhados a usar aparelhos de parafusos para obter expansão junto com a expansão dental. Existem dois tipos de aparelhos de parafusos são mais frequentemente utilizados. O expansor tipo Haas é um tecido dentário, com uma almofada acrílica perto do palato força expansiva entre a abóbada palatina e os dentes posteriores, o expansão Hyrax é dentado, com bandas nos dentes de ancoragem em vez de almofada de acrílico (BARATIERI *et al.*, 2010).

Haas (1961,1970) defende esse expansor com um dispositivo de tecido mole fornece uma força mais uniforme a duas metades da maxila e é então distribuído uniformemente em ambos os dentes e processo alveolar. Entretanto, estudos prévios (BARATIERI *et al.*, 2014) foram realizados para comparar o resultado do tratamento desses dois tipos de expansores mostrou nenhuma diferença significativa entre eles. Ambos os tipos de expansores produziu efeitos ortopédicos similares. A única diferença foi que Hyrax expansor foi encontrado para ser mais higiênico, enquanto o aparelho tipo Haas induziu maior alteração na inclinação axial de dentes de ancoragem.

2.2.4.2 Expansor Rápido Palatino (ERP)

O ERP é um aparelho convencional projetado para ampliar rapidamente a sutura palatina mediana com fio fixo e fio soldado que prende um parafuso na linha média. O principal protocolo de tratamento é que o dispositivo seria ativado duas vezes por dia (quarto de volta para cada vez) seguido por um período de retenção passivo por 3 meses. A linha média palatina seria separada aproximadamente 5 dias após a primeira ativação (DAVOUDI *et al.*, 2018)

Uma série de estudos (BARRETO *et al.*, 2005; DAVOUDI *et al.*, 2018) foi feita para avaliar a longa estabilidade do termo das alterações maxilares pelo ERP. Para pacientes que receberam tratamento de ERP no período pré-puberal, a terapia com ERP é capaz de criar alterações tanto dentárias quanto esqueléticas no plano transversal com alterações esqueléticas significativamente mais favoráveis. Em termos de alterações dentárias, ambos os perímetros do arco maxilar e mandibular foram aumentados significativamente, e a largura do arco adicional é obtida para os molares superiores, primeiros pré-molares e caninos.

Baccetti *et al.*(2005) compararam as alterações dentárias utilizando a expansão rápida da maxila do tipo Haas entre o grupo pré-puberal e o grupo puberal. Eles encontraram um aumento significativamente maior na largura intermolar da maxila demonstrada no grupo pré-puberal e puberal em comparação com o controle. Mas a longo prazo, a largura esquelética e intermolar da maxila, a largura lateroorbital e lateronasal foram significativamente maiores no grupo pré-puberal.

Além disso, alterações maxilares esqueléticas transversas têm indicado um aumento de até 25% da expansão dentária em adolescentes pré-púberes, mas sem alteração esquelética significativa para adolescentes pós-púberes (BACCETTI *et al.*, 2005). Portanto, o tratamento iniciado antes do pico puberal mostra alterações mais efetivas e estáveis a longo prazo no nível esquelético na maxila e em suas estruturas adjacentes. No entanto, Garib *et al.*(2014) indicaram que não havia nem clinicamente significativa ântero-posterior ou vertical dental mudança, nem mudança de posição maxilar ou mandíbula foi encontrado.

2.2.4.3 Expansão Rápida da Maxila Assistida Cirurgicamente (ERMAC)

A ERMAC é um procedimento cirúrgico e um tratamento opcional indicado para pacientes adultos com deficiência transversa da maxila, pois a maturidade esquelética já foi alcançada na sutura palatina mediana. A cirurgia envolve sutura palatina mediana dividida com ou sem osteotomia pterigoide, após a qual um expansor maxilar é cimentado e ativado no arco superior por algumas semanas até a sobrecorreção. O período de retenção geralmente dura de 3 a 6 meses. Quando comparado com apenas o ERP em alguns estudos, o ERMAC é indicado para

afrouxar a resistência peridural circum-maxilar e, portanto, restringir o movimento dentário indesejado da expansão dentoalveolar. No entanto, nem todo paciente está disposto a aceitar o ERMAC devido a riscos cirúrgicos e fatores econômicos (WOLLER *et al.*, 2014).

Estudos anteriores mostraram que o desenvolvimento morfológico da sutura palatina e palatina, diversa de cada período de crescimento, com perfil largo e em Y no estágio infantil e mais ondulada durante o estágio juvenil. Durante o estágio de desenvolvimento da adolescência, os dois segmentos maxilares são altamente interdigitados em um curso muito tortuoso (SCANAVINI *et al.*, 2006).

Por fim, o crescimento transversal da sutura continua até a idade de 16 anos em meninas e 18 em meninos. A abertura da sutura palatina mediana pode ser alcançada tanto em crianças como em adultos, mas à medida que os componentes esqueléticos amadurecem, a rigidez da interdigitação óssea torna-se tão intensa que não é possível separar as duas metades da maxila a menos que assistido por fratura cirúrgica da maxila (WOLLER *et al.*, 2014).

3 MÉTODOS

O estudo foi realizado mediante uma revisão de literatura, e tem abordagem qualitativa. Inicialmente, para a sua composição, foi realizada uma pesquisa em periódicos da área de ortodontia, publicados entre 2011 a 2020, incluindo revisões sistemáticas de literatura, estudos prospectivos e alguns relatos de casos clínicos.

As buscas foram realizadas nas bases de dados nas bases de dados www.porta/capes.com.br, www.pubmed.com, www.scielo.com e www.latindex.org, utilizando-se as palavras-chaves: expansão rápida da maxila, disjuntor Hyrax, disjuntos Haas. Assim como, pesquisas no Google Acadêmico e livros sobre a temática.

Por meio da leitura dos títulos e resumos foram selecionadas publicações de maior relevância, as quais foram lidas na íntegra. Além dessas, outros artigos clássicos que não estavam na busca, considerados importantes, também compuseram a presente revisão de literatura.

4 DISCUSSÃO

De acordo com Davoudi *et al.*(2018), é a diminuição da bioplasticidade óssea que faz com que as forças maxilares dissipem na maxila, várias osteotomias maxilares foram desenvolvidos para expandir a maxila lateralmente, junto com a expansão dos procedimentos ortodônticos. Mais recentemente, verificou-se que apenas osteotomias nos pilares maxilares são suficientes para alcançar a expansão. Estas osteotomias podem ou não ser complementadas por uma osteotomia bucal entre as raízes dos incisivos centrais (HUIZINGA *et al.*, 2018).

A rápida expansão da maxila cirurgicamente assistida (ERMAC) é um procedimento eficaz, mas se restringe apenas a pacientes que apresentam problemas transversos maxilares. Em casos de deficiências em outros planos, a expansão cirurgicamente assistida pode ser realizada como um primeiro tempo cirúrgico, não excluindo a correção dos outros planos em uma cirurgia subsequente (NIKOLAEV *et al.*, 2017).

Atualmente, quando a deficiência transversa da maxila está associada a outras, o paciente pode ser submetido a um único procedimento cirúrgico, no qual essa atresia é corrigida com osteotomia maxilar segmentada multi-segmentada. A rápida expansão da maxila cirurgicamente assistida é um procedimento seguro para a correção da deficiência em pacientes adultos. Entre suas vantagens, podem-se citar a velocidade para obter a expansão, a segurança para correções de até 14 mm e a possibilidade de uso de anestesia local, o que reduz o custo do procedimento (HUIZINGA *et al.*, 2018; NIKOLAEV *et al.*2017; IZUKA *et al.*, 2015).

A incorporação de miniparafusos em um aparelho convencional de expansão rápida palatal (ERP) o transforma em um aparelho de expansão palatal rápida assistida por mini-parafusos (MARPE). Os miniparafusos garantem a expansão esquelética máxima, minimizando os efeitos colaterais dentários (IZUKA *et al.*,2015). Vários modelos têm sido recomendados por muitos autores (KILIC *et al*, 2008; KURT *et al.*, 2017) sem qualquer suporte dentário (exclusivamente ósseo), com apoio de dentes (dente-osso) e dois / quatro mini parafusos (IZUKA *et al.*,2015).

As trajetórias de distribuição de tensão são principalmente ao longo de três contrafortes na maxila; nomeadamente zigomáxicomaxilar, nasomaxilar e pterigoomaxilar. As principais desvantagens dos aparelhos convencionais de ERP incluem a inclinação dos dentes da âncora, movimento esquelético limitado,

movimento indesejável do dente, reabsorção radicular, deiscências ósseas e fenestrações, bem como recaída pós-expansão (IZUKA *et al.*, 2015; KILIC *et al.*, 2008; KURT *et al.*, 2017).

Como os aparelhos convencionais de ERP transmitem as forças de expansão através dos dentes, à flexão óssea alveolar e a inclinação dos segmentos bucais são inevitáveis. Isso não apenas requer uma ativação significativa do aparelho, mas também reduz o verdadeiro efeito esquelético, além de criar uma rotação da mandíbula no sentido horário, abrindo a mordida.

Assim, o aparelho MARPE é benéfico em pacientes adultos com maior resistência sutural à expansão esquelética e até mesmo em pacientes jovens, prevenindo / minimizando o tombamento dentário, evitando assim maior aumento na dimensão vertical e outros efeitos colaterais mencionados anteriormente (KURT *et al.*, 2017).

Estudos prévios das alterações morfológicas da maxila após a expansão palatal, proposto por Araugio *et al.*(2013) utilizaram metodologias bidimensionais, posteriormente, Corekc e G€oyenc (2013), utilizaram a técnica de varredura a laser de superfície tridimensional e análise de modelos computadorizados, além da análise de cefalogramas ântero-posteriores, para avaliar as alterações morfológicas do palato por 2 tipos de expansores: tecido (Haas; n = 9) e dente (Hyrax; n = 10).

A análise do elenco demonstrou que, apesar de todos os pacientes terem iniciado tratamento com má oclusão os resultados do tratamento foram diferentes dependendo do aparelho utilizado. Ambos os aparelhos geraram expansão maxilar (ou seja, melhor área média de superfície, distância linear intermolar média e perímetro médio) ($P < 0,05$), no entanto, os aparelhos tiveram um desempenho diferente para alcançar a expansão final (COREKC; G€OYENC, 2013).

Os aparelhos Haas demonstraram uma maior ortopedia movimento (ou seja, melhora da distância interpalatal média) ($P < 0,05$), e aparelhos Hyrax demonstraram expansão dentoalveolar, aumentando a angulação palatal média do alvéolo ($P < 0,05$). A análise cefalométrica anteroposterior mostrou que ambos os aparelhos aumentaram a largura média da maxila e a distância média intermolar significativamente ($P < 0,05$). Por outro lado, diferenças na largura da cavidade nasal e na distância do ápice incisal superior não foram estatisticamente significantes ($P > 0,05$). Essa nova metodologia tridimensional mostrou-se útil para comparar os resultados do tratamento, avaliando as alterações morfológicas induzidas pela

expansão palatal e gerando uma melhor visualização desses desfechos (COREKC; G€OYENC, 2013).

De acordo com os estudos de Baccetti *et al.*(2001; 2005), o efeito médio de inclinação foi 2.5-3 vezes maior com Hyrax do que com Haas; o Haas desloca os dentes 26% a mais que o Hyrax na dimensão transversal; o maior deslocamento sutural ocorreu com o aparelho Haas; por fim, o Hyrax deformou mais que o Haas, resultando em menos energia afetando as suturas.

Balanti *et al.*(2009) compararam dois diferentes aparelhos de expansão rápida palatina, usando cefalogramas laterais, cefalogramas ântero-posteriores e modelos de diagnóstico. O aparelho Haas foi usado em dez pacientes e o aparelho Hyrax em outros dez. Uma diferença no efeito dos dois aparelhos foi encontrado apenas para o aumento da distância intermolar, essa diferença pode ser o resultado do design do dispositivo diferente.

Um modelo anatômico tridimensional foi duplicado de um crânio humano, usando diferentes materiais birrefringentes para simular as várias estruturas craniofaciais. Ossos individuais da face intermediária foram fabricados separadamente e depois articulados em suas suturas relação, um aparelho removível e quatro fixos foram utilizados. Os aparelhos fixos incluíam os dispositivos Haas, Minne-expansor, Hyrax e quad helix. O aparelho removível incorporou um parafuso de expansão em um palato de acrílico cheio com fechos retentivos apropriados, após a inserção de cada aparelho, as forças intraorais foram produzidas por ativação incremental, o modelo foi examinado e fotografado no campo de um polariscópio de transmissão (BACCETTI *et al.*, 2005).

Cada aparelho utilizado produziu uma gama diferente de características de ativação de carga. Isso foi refletido pelas diferenças nas tensões transmitido através dos ossos do complexo craniofacial e o efeito nas várias suturas. Os esforços produzidos pelos aparelhos fixos concentraram-se na região anterior do palato, progredindo posteriormente em direção ao osso palatino. Os aparelhos Haas, Minneexpander e Hyrax produziram estresses que irradiam superiormente ao longo das placas perpendiculares do osso palatino para estruturas anatômicas mais profundas, como os ossos lacrimal, nasal e malar, bem como as placas pterigoides do esfenoide (CHRISTIE *et al.*, 2010).

Características semelhantes de estresse foram vistas com o aparelho removível, no entanto, o aumento da ativação diminuiu a retenção do aparelho,

diminuindo assim o estresse. O aparelho quadrihélice provou ser o dispositivo ortopédico menos eficaz, embora os efeitos da separação do palato tenham sido observados com o aumento da ativação, este aparelho afetou principalmente os dentes posteriores (CHUNG *et al.*, 2004).

De acordo com Doruk *et al.*(2004), os critérios de inclusão para esse tratamento, são pacientes com deficiência transversa da maxila, dentição precoce ou dentição permanente, e nenhum tratamento cirúrgico ou outro que possa afetar os efeitos da ERM durante o período de expansão. No estudo prospectivo de Garib *et al.*(2005), a amostra foi composta por 33 crianças brancas saudáveis (11 meninos, 22 meninas) com idade cronológica média de 10,7 anos (variação de 7,2-14,5 anos) e idade esquelética média de 10,9 anos (variação de 6,8 a 15 anos).

Esses pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: Haas (n = 18) e hyrax (n = 5 = 15). No grupo Haas, foi utilizado o expansor tipo Haas, com 4 bandas (primeiros molares permanentes e primeiros pré-molares ou primeiros molares decíduos) e barras de aço inoxidável vestibular e lingual de 1,0 mm de diâmetro. No grupo de hyrax, o expansor do tipo hyrax, com 4 bandas, barras de aço inoxidável vestibular e lingual de 1,0 mm de diâmetro e um parafuso de junta com extensões de aço inoxidável de 1,4 mm soldadas às superfícies linguais de cada par de bandas (GARIB *et al.*, 2005).

Ambos os aparelhos possuíam parafusos de expansão com ativações de um quarto de volta equivalente a uma expansão de 0,2 mm. Todos os pacientes nos grupos Haas e hyrax tiveram EMR, com ativações iniciais de 4 quartas voltas (0,8 mm) seguidas de 2 quartas voltas por dia (0,4 mm) até parafuso de expansão atingiu 8 mm. O i-CAT (Imaging Sciences Internacional, Hatfield) foi usado para obter imagens de Tomografia computadorizada antes da ERM (T1) e no final da fase de expansão ativa (T2) (GARIB *et al.*, 2014).

Os exames de Tomografia Computadorizada foram realizados em 120 kV, 8 mA, tempo de varredura de 40 segundos e dimensão de voxel de 0,3 mm. Os dados de cada paciente foram reconstruídos com espessura de corte de 0,3 mm e as imagens de imagem digital e comunicações em medicina (DICOM) foram avaliadas usando o programa de software da estação de trabalho EFILM (versão 2.1.2, Merge Healthcare, Milwaukee, Wis) (CHUNG *et al.*, 2004).

Nas pesquisas de Christie *et al.*(2010), todas as medidas lineares e angulares foram feitas por um examinador cego (M.M.), que não teve acesso aos dados ou às

consultas clínicas dos pacientes desta amostra. Para avaliação da região posterior da maxila transversal, os arquivos DICOM com imagens de Tomografia Computadorizada em T1 e T2 foram importados para a EFILM e visualizados como imagens axiais dispostas lado a lado. Para obter cortes axiais e coronais padronizados e, assim, permitir as comparações entre T1 e T2, foram utilizadas as seguintes referências.

Nas fatias axiais, foram selecionadas as imagens que apresentavam o canal radicular na região mais apical da raiz palatina dos primeiros molares permanentes superiores. Usou-se a ferramenta de reforma o *MultiPlanar*, a linha *MultiPlanar Reformation* foi posicionada no canal radicular na região mais apical da raiz palatina dos primeiros molares permanentes superiores nos lados direito e esquerdo. Destas referências, foram produzidas imagens coronais padronizadas, e as medições foram feitas (CHRISTIE *et al.*, 2010).

Ainda nos estudos de Christie *et al.*(2010), as análises das mudanças transversais na região anterior da maxila foram realizadas de maneira similar às da região posterior. Nos cortes axiais, imagens em T1 e T2 foram selecionadas com os canais radiculares na região mais apical das raízes da maxila. Depois disso, o MultiPlanar Linha de reforma foi posicionado no canal radicular em a região mais apical da maxila permanente raiz canina nos lados direito e esquerdo. A partir dessas referências, imagens coronais padronizadas foram produzidas, e as medições foram feitas.

Para Chung e Font (2004) a expansão cirúrgica do maxilar com expensor, a anestesia local é utilizada em 100,0% dos casos. A multisegmentação maxilar resolve quase todos os casos clínicos onde a atresia maxilar está presente, permitindo a correção precisa desta atresia e posicionamento correto dos dentes em oclusão, com importante estabilidade pós-operatória. Assim, a expansão cirúrgica da maxila com o uso do expensor Hyrax tornou-se um procedimento mal indicado, já que a grande maioria dos pacientes com atresia também tem outras bases ósseas verticais e/ou sagitais da face.

Nesse contexto, no entanto, a rápida expansão dos serviços assistidos cirurgicamente apresenta como um procedimento seguro e fácil de ser realizado, e também é um procedimento de baixo custo e aceitável para os pacientes. Além disso, os arcos que foram segmentados também são mais fáceis de serem terminada ortodonticamente após o tratamento cirúrgico, na medida em alguns

ortodontistas experientes sistematicamente preferem a segmentação do arco superior não só para tratá-lo transversalmente, mas também para finalizar casos clínicos melhores e mais rápidos.

No acompanhamento histórico dos trabalhos científicos, os autores Garib *et al.*(2005) usaram os expansores Haas e o Hyrax em 11 meninas entre 11 e 14 anos, divididas em dois grupos e não observaram, para a expansão transversal da maxila, diferenças representativas nos dois grupos; no entanto, a inclinação dos pré-molares superiores foi superior nos expansores de Hyrax.

Sobre a ERMAC é indicado para maturação óssea completa, deficiências transversais maior que 5mm, deformidades transversais isoladas, deformidades transversais associada a deformidades verticais e/ou anteroposteriores, e em déficits transversais da maxila com maior envolvimento na região anterior. Já a ERMNAC é indicado para pacientes com maturação óssea incompleta, e não há consenso na literatura sobre a melhor idade para tratamento (GARRETT *et al.*, 2008).

Para Lione *et al.*(2008), o expansor Hyrax é melhor higiênico e indicado para ERMAC, enquanto o Haas tem melhor distribuição de forças porque eles têm um acrílico cobrindo que descansa no palato. Tanto o ERMNAC quanto o ERMAC melhoram o fluxo de ar superior, diminuindo aflição, uma vez que promovem o aumento da cavidade de ar. Não há melhora significativa nos resultados da expansão quando a osteotomia do pilar pterigoide é realizada.

A ERMAC é mais clinicamente estável quando comparado com a expansão e também é recomendado para casos clínicos com discrepância e inclinação vestibular dos molares. As contraindicações deste procedimento são excessivas prognatismo, protusão bimaxilar, mordidas cruzadas isoladas e desenvolvimento vertical excessivo da face (IPDTCO, 2011).

Outros autores obtiveram resultados satisfatórios em seu estudo por meio de da técnica ERMAC, onde realizaram uma osteotomia LeFort I, separação das lâminas pterigoides e ativação do expansor Hyrax aparelho. Os autores afirmaram que um tratamento com ERM deve levar em conta a faixa etária do paciente. As áreas de resistência óssea na mandíbula é a sutura palatina, a sutura frontal, a sutura zigomático-temporal, sutura intermaxilar e, principalmente, o processo pterigoide, onde alguns cirurgiões optam pela separação, já que o risco de dano ao pterigoide o plexo é grande (IPDTCO, 2011).

Em um estudo comparativo de Mossey *et al.*(2011) com 31 pacientes divididos aleatoriamente, onde o Grupo usou o expansor Hyrax e o Grupo B o expansor da Haas, descobriram que os expansores Hyrax demonstrou um maior risco de recaída. Na sequência, Lione *et al.*(2017) encontraram mudanças significativas nas distâncias intercanais e intermolares usando o aparelho ortodôntico Hyrax, provando assim um maior aumento transversal posterior.

Assim, para Lione *et al.*(2017) a ERMAC é segura, fácil de executar técnica e as intercorrências são geralmente contingentes, além disso, os pacientes estão satisfeitos. Ainda assim, a opção pela melhor cirurgia técnica da ERMAC é observar alguns critérios clínicos: deficiências superiores a 5 mm; deformidades transversais isoladas; deformidades transversais associadas às articulações verticais e/ou deformidades ântero-posteriores e déficits transversais da maxila com maior envolvimento na região anterior.

Um trabalho de revisão sistemática mostrou os resultados de alguns estudos que utilizaram a técnica de rápida expansão cirúrgica associado a um expansor maxilar de Hyrax em 20 pacientes entre 15 e 54 anos, obtendo um resultado final médio satisfatório (DOVOUDI *et al.*, 2018). Além disso, outros autores utilizaram os aparelhos Hyrax e Haas em 62 pacientes necessitaram de expansão rápida da maxila e observaram maiores os primeiros molares e coroas dos pré-molares superiores em aparelhos.

No estudo de Rossi *et al.*(2011) os efeitos vertical e ântero-posterior de expansão rápida da maxila foram avaliados cefalometricamente um estudo de 26 crianças, 14 do sexo feminino e 12 do sexo masculino, com média de idade de 8,7 anos, apresentou mordida cruzada posterior e estreitamento maxilar. Um dispositivo tipo McNamara feito de resina acrílica transparente que cobre os dentes posteriores foi utilizado, e um parafuso expansor localizado na palatina entre os segundos molares decíduos.

A rápida expansão da maxila usando um disjuntor com tampa acrílica oclusal não promoveu alterações cefalométricas verticais e lesões sagitais. As mudanças verticais eram pequenas e transitórias. O trabalho de Melgaço *et al.*(2013) foi analisado em 31 pacientes com má oclusão de Classe I, alterações palatinas e linguais transversais em pacientes submetidos à expansão maxilar. A amostra foi dividida em 2 grupos, Grupo 1 composto por 17 doentes tratados com o expansor e o grupo Haas 2, por 14 pacientes tratados com Hyrax. Diferenças estatisticamente

não significantes foram encontradas quando se comparam os dispositivos Haas e Hyrax.

No estudo de Baratieri *et al.*(2014) com o objetivo de avaliar por meio da tomografia computadorizada, as dimensões transversais do complexo nasomaxilar de pacientes submetidos à expansão maxilar, realizou um estudo em pacientes do gênero masculino e feminino. Os pacientes foram divididos em dois grupos, e o grupo controle constituído por 10 homens e 5 mulheres com uma idade média de 9 anos e 4 meses. O grupo tratado consistiu em pacientes que necessitavam de expansão maxilar, composta por 8 meninos e 7 meninas, com média de idade de 9 anos e 6 meses, que foram submetidos a tratamento com expansor Haas.

O Haas e o protocolo de ativação proposto por Haas (1961) e no tempo de instalação da ativação de uma revolução completa (0.8mm), seguido por ativações diárias de $\frac{1}{4}$ de volta pela manhã e $\frac{1}{4}$ de volta a noite. Portanto, houve um aumento significativo nas larguras entre os molares, maxilares, palatais e nasais em relação ao grupo de controle (BARATIERI *et al.*, 2014).

Woller *et al.*(2014) avaliaram pela tomografia computadorizada as alterações que ocorrem nas suturas maxilares em crianças submetidas à rápida expansão da maxila tratada com um dispositivo tipo Hyrax, realizou um estudo em 25 pacientes (10 homens, 15 mulheres) que apresentaram discrepâncias da maxila. Os critérios de exclusão selecionados foram pacientes com anomalias craniofaciais, incluindo fenda labial e palatina.

Com base nos achados da literatura, a expansão rápida da maxila é característica utilizada na prática ortodôntica, onde a sutura palatina mediana é aberta e as suturas complexas craniofaciais são desorganizadas. No entanto, nem sempre é possível alcançar a sua abertura, uma vez que, final do crescimento facial, ocorre à ossificação. Dessa forma, o fechamento da sutura palatina medial é determinante em situações de falha de expansão rápida da maxila.

Percebe-se que, o disjuntor Haas modificado produz uma inclinação dentoalveolar mais baixa do que os aparelhos Hyrax, além de aumentar a distância interdental entre os caninos. Além disso, a cobertura de acrílico no expansor Haas direciona o vetor de força para o centro de resistência da maxila, aumentando a dimensão transversal, não afetando a dimensão sagital, além de não provocar movimento ortodôntico dentário (DAVOUDI *et al.*, 2018).

Os aparelhos Hyrax apresentam maior aumento interdental entre os molares e os pré-molares e um aumento transversal posterior, segundo Garib *et al.*(2014) e Claro *et al.*(2006). Outros autores, entretanto, não observaram diferenças clínicas significativas entre Haas e Hyrax (DAVOUDI *et al.*, 2018), no entanto, Kilic *et al.*(2008) indicam o uso dos disjuntores Haas modificados, pois direciona sua força de tração para o centro da maxila, não afetando a inclinação dos dentes.

Por fim, a literatura afirma que o uso de disjuntores Hyrax apresenta maior risco de recorrência quando comparado ao Haas. Além disso, a expansão esquelética da maxila foi efetivamente realizada usando vários modelos de MARPE nos estudos de IZUKA *et al.*(2015). Observações clínicas sugerem que o MARPE evita muitos dos efeitos adversos do ERP e deve ser considerado como uma alternativa preferida e eficaz para o mesmo.

5 CONCLUSÃO

Com base no exposto, ressalta-se que objetivo principal deste trabalho foi atingido. Através de uma revisão de literatura verificou-se evidências científicas dos efeitos dentoalveolares da expansão rápida da maxila com a utilização dos aparelhos Haas e Hyrax. Assim, ambos os aparelhos foram eficientes na correção de uma deficiência transversa da maxila. A expansão esquelética pura foi maior que a expansão dentária real. O expansor do tipo Hyrax produz efeitos ortopédicos maiores do que o expansor do tipo Haas, mas esse efeito era inferior a 0,5 mm por lado e pode não ser clinicamente significativo.

Portanto, conclui-se, com base nos achados literários, que a expansão alcançada nos casos tratados pelo MARPE é principalmente a expansão esquelética, pois o aparelho é um aparelho transportado por dentes e tecidos. Pode ser usado em adultos jovens, desde o final da adolescência até os vinte e poucos anos, e apresenta um alto sucesso nessa faixa etária específica. Além disso, a literatura mostrou que é imperativo que os cirurgiões dentistas tenham o conhecimento e experiência clínica para poder indicar o melhor procedimento para cada paciente, ou seja, qual disjuntor utilizado na rápida expansão do procedimento não cirúrgico.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, R.R.; ETO, LF. Previsibilidade de sucesso na disjunção palatina avaliada pelo estágio de maturação esquelética. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**. 2006;11(2):74-83.
- ANGELL, E.H. Treatment of irregularities of the permanent or adult tooth. **Dent Cosmos**.1860:540-4, 599-601.
- ARAUGIO, R.M.; LANDRE, J.JR.; SILVA, D.L.,;PACHECO, W.; PITHON, M.M.; OLIVEIRA, D.D. Influence of the expansion screw height on the dental effects of the hyrax expander: a study with finite elements. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 2013;143:221-7.
- BACCETTI, T.; FRANCHI, L.; CAMERON, C.G.; MCNAMARA, J.A. Treatment timing for rapid maxillary expansion. **Angle Orthod**, 2001; 71: 343-9.
- BACCETTI, T.; FRANCHI, L.; MCNAMARA, J.A. The cervical/vertebrae maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. **Semin Orthod**. 2005;11:119-29.
- BALLANTI, F.; LIONE, R.; FANUCCI, E.; FRANCHI, L.; BACCETTI, T.; COZZA, P. Immediate and post-retention effects of rapid maxillary expansion investigated by computed tomography in growing patients. **Angle Orthod**, 2009;79:24-9.
- BARATIERI, C.L; NOJIMA, LI; ALVES, JRM, *et al*.Efeitos transversais da expansão rápida da maxila em pacientes com má oclusão de Classe II: avaliação por Tomografia Computadorizada Cone Beam. **Dental Press J Orthod**. 2010;15(5):89-97.
- BARATIERI, C.L; ALVES, J.R.M.; MATTOS, C.T.; *et al*.Transverse effects on the nasomaxillary complex one year after rapid maxillary expansion as the only intervention: A controlled study. **Dental Press J Orthod**. 2014;19(5):79-87.
- BARRETO, G.M.; GANDINI, J.R.L.G.; RAVELI, D.B.; *et al*.Avaliação transversal e vertical da maxila, após expansão rápida, utilizando um método de padronização das radiografias póstero-anteriores. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**. 2005;10(6):91-102.
- BUENO, George. Aparelhos ortodônticos V: disjuntores palatinos Hyrax e Hass. Disponível em: <<https://blog.dentalcremer.com.br/aparelhos-ortodonticos-v-disjuntores-palatinos-hyrax-e-haas/>> Acesso em 10 de agosto de 2021.
- CHRISTIE, K.F; BOUCHER, N.; CHUNG, C.H. Effects of bonded rapid palatal expansion on the transverse dimensions of the maxilla: a conebeam computed tomography study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, 2010;137(Suppl):S79-s85.
- CHUNG, C.H.; FONT, B. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical,

and transverse dimensions after rapid *palatal* expansion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 2004;126:569-75.

COREKC, I. B.; G€OYENC, Y. B. Dentofacial changes from fan-type rapid maxillary expansion vs traditional rapid maxillary expansion in early mixed dentition. **Angle Orthod**, 2013;83:842-50.

CLARO, C.A.A.; ABRÃO, J.; REIS, S.A.B.; *et al.* Correlation between transverse expansion and increase in the upper arch perimeter after rapid maxillary expansion. **Braz Oral Res.** 2006;20(1):76–81.

DAVOUDI, A.; AMROLAHI, M.; KHAKI, H. Effects of laser Therapy on patients who underwent rapid maxillary expansion; a systematic review. **Lasers Med Sci.** 2018;33(6):1387–1395.

DORUK, C.; BICAKCI, A.A.; BASCIFTCI, F.A.; AGAR, U.; BABACANH. A comparison of the effects of rapid maxillary expansion and fan-type rapid maxillary expansion on dentofacial structures. **Angle Orthod**, 2004;74:184-94.

GARIB, D.G.; HENRIQUES, J.F.C; JANSON, G.; FREITAS, M.R.; COELHO, R.A. Rapid maxillary expansion—tooth tissue-borne versus tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation of dentoskeletal effects. **Angle Orthod.** 2005;75:548-57.

GARIB, D.G.; MENEZES, M.H.O.; SILVA FILHO, O.G.; *et al.* Immediate periodontal bone plate changes induced by rapid maxillary expansion in the early mixed dentition: CT findings. **Dental Press J Orthod.** 2014;19(3):36–43.

GARRETT BJ, CARUSO JM, RUNGCHARASSAENG K, FARRAGE JR, KIM JS, TAYLOR GD. Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 2008;134:8.e1-11.

GHOUSSOUB, M.S.; RIFAI K, GARCIA R, *et al.* Effect of Rapid Maxillary Expansion on Glenoid Fossa and Condyle-Fossa Relationship in Growing Patients (MEGP): Study Protocol for a Controlled Clinical Trial. **J Int Soc Prev Community Dent.** 2018;8(2):130–136.

HAAS AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod**, 1961;31: 73-89.

HAAS, A.J. *Palatal* expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. **Am J Orthod.** 1970;57:219-55.

ISAACSON, R.J.;MURPHY, T.M. Some effects of rapid maxillary expansion in cleft lip and *palate* patients. **Angle Orthod.** 1964;34:143-54.

HUIZINGA, M.P.; MEULSTEE, J.W.; DIJKSTRA, P.U., *et al.* Bone-borne surgically assisted rapid maxillary expansion: A retrospective three-dimensional evaluation of the asymmetry in expansion. **J Craniomaxillofac Surg.** 2018;S1010-5182(18):30243–30249.

IPDTCOC, Working Group. Prevalence at birth of cleft lip with or without cleft palate: data from the International Perinatal Database of Typical Oral Clefts (IPDTCOC). **Cleft Palate Craniofac J**, 2011;48:66-81.

IZUKA, E.N.; FERES, M.F.N.; PIGNATARI, S.S.N. Immediate impact of rapid maxillary expansion on upper airway dimensions and on the quality of life of mouth breathers. **Dental Press J Orthod**. 2015;20(3):43-49.

JANSON, G.; TOMPSON, B.D.; DONALD, G.W., et al. Estudo cefalométrico das alterações dento-esqueléticas decorrentes da expansão rápida da maxila com ancoragem esquelética. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**. 2008;13(1):124-140.

KILIC, N.; KIKI, A.; OKTAY, H., et al. Effects of rapid maxillary expansion on conductive hearing loss. **Angle Orthod**. 2008;78(3):409-414.

KURT, G.; ALTUĞ, A.T.; TÜRKER, G., et al. Effects of Surgical and Nonsurgical Rapid Maxillary Expansion on Palatal Structures. **J Craniofac Surg**. 2017;28(3):775-780.

LIONE, R.; BRUNELLI, V.; FRANCHI, L., et al. Mandibular response after rapid maxillary expansion in class II growing patients: a pilot randomized controlled trial. **Prog Orthod**. 2017;18(1):36.

LIONE, R.; BALLANTI, F.; FRANCHI, L.; BACCETTI, T.; COZZA, P. Treatment and posttreatment skeletal effects of rapid maxillary expansion studied with low-dose computed tomography in growing subjects. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, 2008;134:389-92.

LOMBARDO, L.; CARLUCCI, A.; MAINO, B.G., et al. Class III malocclusion and bilateral cross-bite in an adult patient treated with miniscrew-assisted rapid palatal expander and aligners. **Angle Orthod**. 2018.

MELGAÇO, C.A.; NETO J.C.; JURACH, E.M. et al. Rapid maxillary expansion effects: An alternative assessment method by means of cone-beam tomography. **Dental Press J Orthod**. 2013;19(5):88-96.

MOSSEY, P.A.; SHAW, W.C.; MUNGER, R.G.; MURRAY, J.C.; MURTHY, J.; LITTLE, J. Global oral health inequalities: challenges in the prevention and management of orofacial clefts and potential solutions. **Adv Dent Res**, 2011; 23:247-58.

NIKOLAEV, A.V.; ANDREISHCHEV AR, KUTUKOVA SI. Comparative biomechanical study of surgically assisted rapid palatal expansion with tooth-borne and bone-borne expanders. **Stomatologiya (Mosk)**. 2017;96(5):48-55.

PAN, X., QIAN, Y.; YU, J.; WANG, D.; TANG, Y.; SHEN, G. Biomechanical effects of rapid palatal expansion on the craniofacial skeleton with cleft palate: a three-dimensional finite element analysis. **Cleft Palate Craniofac J.** 2007;44:149-54.

SCANAVINI, M.A.; REIS, S.A.B.; SIMÕES, M.M., *et al.* Avaliação comparativa dos efeitos maxilares da expansão rápida da maxila com os aparelhos de Haas e Hyrax. **Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.** 2006;11(1):60-71.

WANG, M.H.; GE, Z.L.; TIAN, L., *et al.* Effect of three types of rapid maxillary expansion: a three-dimensional finite element study. **Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.** 2017;52(11):678-683.

WOLLER, J.L.; KIM, K.B.; BEHRENTS, R.G.; *et al.* An assessment of the maxilla after rapid maxillary expansion using cone beam computed tomography in growing children. **Dental Press J Orthod.** 2014;19(1):26-35.

WEISSHEIMER, A.; MENEZES, L.M.; MEZOMO, M.; DIAS, D.M.; LIMA, E.M.; RIZZATTO, S.M. Immediate effects of rapid maxillary expansion with Haas-type and hyrax-type expanders: a randomized clinical trial. **Am J Orthod Dentofacial Orthop,** 2011;140:366-76.