

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

RITA DE CÁSSIA GUGLIANO

EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA COM APARELHOS HYRAX E HAAS

SÃO PAULO

2018

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

RITA DE CÁSSIA GUGLIANO

EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA COM APARELHOS HYRAX E HAAS

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da FACSETE como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Ortodontia.
Área de concentração: Ortodontia.
Orientador: Prof. Dr. Edgard de Paula Filho.

SÃO PAULO

2018

Gugliano, Rita de Cássia

Expansão rápida da maxila com aparelhos Hyrax e Haas.

Rita de Cássia Gugliano, 2018

53f.;il.

Orientador: Prof. Dr. Edgard de Paula Filho

Monografia (Especialização) – Faculdade Sete Lagoas,
2017.

1. Ortodontia, 2. Expansão palatina, 3. Cirurgia, 4. Aparelho
ortodôntico, 5. Protocolo ortodôntico

I. Expansão da maxilla: Efeitos e protocolos dos aparelhos
Hyrax e Haas. II. Edgard de Paula Filho

Monografia intitulada “Expansão rápida da maxilla com aparelhos Hyrax e Haas” de autoria da aluna Rita de Cássia Gugliano”, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

EDGARD DE PAULA FILHO– NEO – NÚCLEO DE ESTUDOS
ODONTOLÓGICOS (SÃO PAULO)

Prof. EXAMINADOR - INSTITUIÇÃO

Prof. EXAMINADOR - INSTITUIÇÃO

SÃO PAULO, 23 DE JULHO DE 2018

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Gildo Gugliano e Edna Pires Gugliano (in memoriam) por todo esforço e amor dedicados a minha vida. E aos meus irmãos Cida, Dinho e Gildo por me apoiarem nessa jornada, incentivando a nunca parar. Amo muito vocês.

“Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano da verdade continua misterioso diante de meus olhos”. (Isaac Newton)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus ,por ter me dado a chance de realizar esse sonho. “A ciência humana de maneira nenhuma nega a existência de Deus. Quando considero quantas e quão maravilhosas coisas o homem compreende, pesquisa e consegue realizar, então reconheço claramente que o espírito humano é obra de Deus, e a mais notável.” (Galileu Galilei)

Ao professor e orientador Edgard de Paula Filho minha gratidão por sua ajuda e pelo conhecimento passado durante esses anos.“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”. (Marthin Luther King)

Ao mestre e amigo José Luiz G. Bretos por tanto amor e dedicação a nos ajudar a seguir em frente sempre. “A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”. (Albert Einstein)

Ao mestre Sergio Ricardo Jakob por nos mostrar um modo de descomplicar o que antes era demasiado complicado aos nossos olhos. “Descobrir consiste em olhar para o que todo mundo está vendo e pensar uma coisa diferente”. (Roger Von Oech)

Gratidão ao meu irmão e amigo Gildo Gugliano Júnior, por me orientar e ser meu companheiro nessa jornada da vida. Te amo muito. “A persistência é o menor caminho do êxito”. (Charles Chaplin)

Ao professor Nivio Valter Dias por sua dedicação,carinho e paciência em mostrar mil vezes se necessário,a forma de se obter o resultado.“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”. (Madre Teresa de Calcuta)

Ao professor Sergio Fagundes de Sousa, minha gratidão por sua dedicação, amor e carinho.”O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.” (José de Alencar)

Agradeço a professora e amiga Viviane Maria Sabbag por todo amor, carinho e incentivo .”Foi o tempo que dedicastes à tua rosa que a fez tão importante” (Antoine de Saint-Exupéry)

Ao professor Silvio Kasutoshi Gunzi por tanto nos ter ensinado nesse período que convivemos.“Os que se encantam com a prática sem a ciência são como os

timoneiros que entram no navio sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do seu destino". (Leonardo da Vinci)

Agradeço ao professor José Alexandre Kosel por dividir conosco seus conhecimentos. "Para nós os grandes homens não são aqueles que resolveram os problemas, mas aqueles que os descobriram". (Albert Schweitzer)

Agradeço ao professor Odilon Souza por sua paciência em tentar solucionar nossos questionamentos "A ciência nunca resolve um problema sem criar pelo menos outros dez". (George Bernard Shaw)

Agradeço ao professor Walter Alborghetti Filho por nos introduzir o conhecimento da ortopedia "O conhecimento nos faz responsáveis". (Che Guevara)

Agradeço a professora Lilian Hidalgo por seu carinho em nos passar seus conhecimentos. "A verdadeira viagem de descobrimento não consiste em procurar novas paisagens, mas em ter novos olhos". (Marcel Proust)

Agradeço a professora Elza Bessa Dias por seu carinho e incentivo sempre. "Deus nos concede, a cada dia, uma página de vida nova no livro do tempo. Aquilo que colocarmos nela, corre por nossa conta." (Chico Xavier)

Agradeço a Leticia Valadão, amiga e irmã de coração que a vida me deu, todo meu carinho e amor. Gratidão por sempre estar presente em minha vida. "É preciso força pra sonhar e perceber que a estrada vai além do que se vê". (Los Hermanos)

Agradeço aos amigos do curso de especialização em ortodontia por todo carinho e companheirismo durante esses anos. “O que você faz com amor e cuidado tem uma chance de fazer diferença, tanto para você como para a vida de outras pessoas. Tudo o que se faz sem amor e sem convicção é fadado ao fracasso e à perda de tempo, para você e para os outros” (Wim Wenders).

Agradeço a todos os funcionários do NEO Beatriz, Shirley, Ana Cláudia, Cristiana, Loreta, Luiz, Nei, Humberto, Ana Lucia, Miltom “Construí amigos, enfrentei derrotas, Venci obstáculos, bati na porta da vida e disse-lhe: Não tenho medo de vivê-la!” (Augusto Cury)

Agradeço a todos os pacientes que confiaram em nossas mãos. “Se não podes entender, crê para que entendas. A fé precede, o intelecto segue.” (Santo Agostinho)

Agradeço ao Márcio (Dental Orthomar) por estar sempre presente quando precisávamos. “Não é a força, mas a constância dos bons resultados que conduz os homens à felicidade.” (Friederich Nietzsche)

Aos professores convidados toda minha gratidão pelos conhecimentos passados. “Em meio à dificuldade encontra-se a oportunidade” (Albert Einstein).

“Nunca é tarde demais para ser aquilo que sempre desejou ser”
George Eliot

RESUMO

A atresia transversal da maxilla ocasiona um desarranjo oclusal, caracterizado por apinhamentos dentais, mordida cruzada uni ou bilateral, funcional e palato profundo. É uma deformidade de caráter esquelético, dentoalveolar ou a combinação de ambos, sendo que a etiologia é multifatorial, e acomete grande parte da população. A atuação do ortodontista é fundamental quando se depara com este problema, sendo que geralmente a expansão rápida da maxilla torna-se a alternativa mais viável para a resolução dessa condição. Esse trabalho de revisão de literatura buscou avaliar as alterações ortodônticas e ortopédicas produzidas, os protocolos indicados para ativação dos aparelhos disjuntores e as diferenças e efeitos produzidos pelos aparelhos Haas e Hyrax. Existe divergências em relação aos protocolos, mas o que sugere uma volta inteira ou $\frac{3}{4}$ de volta inicial e $\frac{2}{4}$ diários são os que mais foram citados. Os resultados clínicos são muito parecidos quando a expansão é realizada com os aparelhos Hyrax e Haas, portanto, deve ser avaliado se o aparelho de eleição indicado deve ser dento-suportado (Hyrax) ou dento-muco-suportado (Haas), pois a intenção é produzir maior efeito esquelético e mínima movimentação dental.

Palavras-chave: 1. Ortodontia, 2. Expansão palatina, 3. Cirurgia, 4. Aparelho ortodôntico, 5. Protocolo ortodôntico.

ABSTRACT

Transverse maxillary atresia causes occlusal disarrangement, characterized by dental crowding, bilateral or unilateral, functional bite and deep palate. It is a skeletal, dentoalveolar deformity or the combination of both, and the etiology is multifactorial, affecting a large part of the population. The performance of the orthodontist is fundamental when faced with this problem, and the rapid expansion of maxilla usually becomes the most viable alternative for the resolution of this condition. This literature review work aimed to evaluate the orthodontic and orthopedic alterations produced, the protocols indicated for the activation of the circuit breakers and the differences and effects produced by the Haas and Hyrax devices. There is disagreement over the protocols, but what suggests a whole lap or $\frac{3}{4}$ back initial and $\frac{2}{4}$ diaries are the most cited. The clinical results are very similar when the expansion is performed with the Hyrax and Haas devices, therefore, it should be evaluated whether the indicated instrument of choice should be dento-supported (Hyrax) or dento-muco-supported (Haas), since the intention is to produce greater skeletal effect and minimal dental movement.

Keywords: 1. Orthodontics, 2. Maxillary expansion technique, 3. Surgery, 4. orthodontic appliance, 5. orthodontic protocol.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estágio do desenvolvimento oclusal: dentadura mista, no final do primeiro período transitório.	18
Figura 2. Radiografia panorâmica do estágio do desenvolvimento oclusal: dentadura mista, no final do primeiro período transitório.....	18
Figura 3. Instalação do aparelho (fase pré-expansão).....	18
Figura 4. Final da fase ativa de expansão (fase pós-expansão).....	18
Figura 5. Final da fase passiva da expansão (fase pós contenção), ainda com o aparelho expensor na cavidade bucal.	19
Figura 6. As fotografias ilustram o comportamento dos incisivos centrais superiores frente ao protocolo de uma expansão rápida da maxila.....	19
Figura 7. As fotografias ilustram o comportamento dos incisivos centrais superiores frente ao protocolo de uma expansão rápida da maxila.	19
Figura 8. As fotografias ilustram o comportamento dos incisivos centrais superiores frente ao protocolo de uma expansão rápida da maxila.	19
Figura 9. Radiografia panorâmica após a expansão rápida da maxila.....	19
Figura 10. Distância Intercaninos.....	25
Figura 11. Distância Intermolares.....	25
Figura 12. Medida do perímetro do arco.....	25
Figura 13. Medida do comprimento do arco.....	25
Figura 14. Radiografia oclusal antes do procedimento de expansão rápida da maxila, evidenciando a integridade sutural.	26
Figura 15. Após a fase ativa de expansão, com a abertura da sutura palatina mediana.	26
Figura 16. Período de contenção, com evidências de neoformação óssea 1 mês após a abertura da sutura.	27
Figura 17. Período de contenção, com evidências de neoformação óssea 2 meses após a abertura da sutura.....	27
Figura 18. Período de contenção, com evidências de neoformação óssea durante todo o período de acompanhamento.....	27
Figura 19. Período de contenção, com evidências de neoformação óssea durante todo o período de acompanhamento.....	27
Figura 20. Período de contenção, com evidências de neoformação óssea durante todo o período de acompanhamento.....	27
Figura 21. Fotografias intraorais iniciais	38
Figura 22. Visão intraoral após a ativação do aparelho de hyrax	38

Abreviaturas / Símbolos:

ATM – articulação temporo-mandibular.

CEFX 2001 Cefalometria Computadorizada.

CNE – CND - Cavidade nasal esquerdo e direito (CN) - Ponto localizado na superfície mais externa da cavidade nasal.

ECAM - expansão cirurgicamente assistida da maxilla.

ERM – expansão rápida da maxilla.

ERMAC - expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente.

JgE-JgD - Jugal (Jg) esquerdo e direito - Ponto localizado na intersecção do processo zigomático e tuberosidade maxilar.

Norma frontal PA - pósterio-anterior.

SPM - sutura palatina mediana.

TSME - expansor maxilar sagital transversal.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. PROPOSIÇÃO	15
3. REVISÃO DE LITERATURA	16
4. DISCUSSÃO	41
4.1 – Efeitos da expansão rápida da maxila.....	41
4.1.1 – Repercussão da ERM nos dentes.....	41
4.1.2 – Efeitos ortopédicos.....	41
4.1.3 – Cavidade nasal / Respiração.....	42
4.1.4 – Contenção para neoformação da sutura palatina.....	43
4.1.5 – Estética e Sorriso.....	43
4.2 – Protocolo de ativação.....	44
4.3 – Hyrax x Haas.....	47
5. CONCLUSÃO.....	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50

1. INTRODUÇÃO

Segundo o dicionário Aurélio, expansão é definida como “Ato ou efeito de expandir ou expandir-se; alargamento; desenvolvimento; dilatação; difusão”. É exatamente isso que precisa acontecer no tratamento de uma maxila atrésica, ou seja, diminuída no seu tamanho transversal, sendo que a correta identificação das alterações dento-esqueléticas do complexo maxilo mandibular, considerando os aspectos ântero-posterior, vertical e transversal constitui a base do tratamento ortodôntico fundamentado em um diagnóstico completo. (BARRETO *et al.* (2005)

O arco maxilar atrésico sempre foi de grande preocupação para aqueles que se interessaram pela regulação dos dentes e a rápida expansão deste arco, por força da separação das maxilares, tem sido discutido há quase cem anos. (HAAS, 1961).

Os aparelhos que foram empregados por vários pesquisadores para a rápida separação dos ossos maxilares diferiram principalmente em seus métodos de apoio nos dentes, sendo que os aparelhos expansores mais utilizados e eficientes em termos de resposta ortopédica são os disjuntores de Haas e Hyrax. A principal diferença entre eles consiste na presença de um bloco acrílico apoiado sobre as paredes laterais do palato (disjuntor de Haas) cuja função seria aumentar a ancoragem do disjuntor para potencializar o efeito ortopédico, além da melhor distribuição das forças produzidas durante a expansão, de maneira a não sobrecarregar os dentes de ancoragem e paredes ósseas vestibulares correspondentes. Já o disjuntor tipo Hyrax, por não possuir o corpo acrílico, apresenta a vantagem de ser mais higiênico, e assim, evitar irritações na mucosa palatina decorrentes da impacção alimentar (ROSSI *et al.*, 2009)

A deficiência transversal da largura maxilar pode ser oriunda de fatores genéticos ou ambientais, envolvendo apenas os segmentos dentários posteriores, com uma grande inclinação para o lado palatino, ou estar associada a um comprometimento esquelético da maxila, apresentando um aspecto atrésico, com uma abóboda palatina ogival e estreita, necessitando, para sua correção, de uma expansão capaz de promover uma alteração ortopédica dos segmentos maxilares, mantendo a integridade dos tecidos envolvidos e minimizando os efeitos de inclinação dentária. (SCANAVINI *et al.*, 2006).

A deficiência maxilar no sentido transversal pode ser real ou relativa. A deficiência relativa ocorre quando a maxila apresenta tamanho normal, em relação aos ossos da região superior da face e crânio, enquanto a mandíbula encontra-se mais larga quando comparada a essas estruturas. Já na deficiência real, a maxila apresenta-se verdadeiramente atrésica, constricta. Os dentes posteriores podem estar verticalizados sobre a base óssea maxilar, mas, geralmente encontram-se inclinados para vestibular na tentativa de buscar a oclusão com os dentes inferiores (HAAS, 1961)

A sutura palatina mediana é rompida abruptamente durante o processo de expansão ortopédica da maxila e se reorganiza rapidamente, mediante reparo do tecido conjuntivo e formação de novo osso. Não há dúvida sobre esse comportamento biológico. (Silva Filho et al, 2008).

O procedimento de expansão rápida da maxila envolve uma fase ativa, onde se aciona o parafuso até a almejada largura do arco dentário superior, e uma fase passiva, que usa o próprio aparelho como contenção até que a sutura palatina mediana se reorganize. Na fase ativa, a sutura se rompe e na fase passiva ela se reorganiza. O controle da abertura sutural e, sobretudo, da subsequente ossificação da sutura palatina mediana na clínica é feito com as radiografias oclusais totais de maxila, obtidas em épocas oportunas, obrigatoriamente no final da fase passiva do procedimento de expansão rápida. (SILVA et al, 2008).

Os pacientes com má oclusão de Classe II avaliados obtiveram aumento significativo da dimensão transversa, tanto esquelético quanto dentário, sem causar alterações nos molares de ancoragem. (Baratieri et al, 2010)

A tecnologia utilizada para melhorar os materiais componentes dos aparelhos ortodônticos é muito importante, mas os pequenos detalhes, que na verdade, não são pequenos, aliados aos conhecimentos científicos e ao bom senso devem ser observados, pois não se deve esperar que o aparelho “faça e resolva” tudo, corrigindo “num passe de mágica” as mordidas cruzadas posteriores. (TANAKA et al, 2004).

Na literatura, um outro fator controverso quando se fala em expansão maxilar, é em relação ao protocolo de ativação dos aparelhos expansores, pois não existe uma unanimidade, entretanto, a idade do paciente é um fator importante na escolha do protocolo.

2. PROPOSIÇÃO

Essa revisão de literatura sobre expansão rápida da maxila tem como objetivos relatar:

- 1) As alterações ortodônticas e ortopédicas produzidas;
- 2) Os protocolos indicados para ativação dos aparelhos disjuntores;
- 3) Diferenças e efeitos produzidos pelos aparelhos Haas e Hyrax.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Haas (1961), avaliou os efeitos produzidos pela expansão rápida da maxila, utilizando um aparelho de ancoragem máxima, constituído por uma estrutura metálica formada por 4 bandas metálicas fixadas nos primeiros molares superiores permanentes e primeiros pré-molares superiores ou primeiros molares decíduos, com apoios bilaterais de resina acrílica unidos na linha média por um torno expansor. Inicialmente o autor trabalhou com animais (suínos Duroc-Poland) e após observar resultados positivos, passou a avaliar os resultados obtidos com este tipo de aparelho em humanos. A amostra com animais consistiu de oito porcos (seis grupo experimental e dois controle) e nos humanos o grupo foi composto de 10 pacientes portadores de atresia maxilar, sendo 5 do gênero masculino e 5 do gênero feminino. Após a instalação do aparelho, utilizou protocolo de ativação de 1 volta completa durante a instalação do mesmo, seguido de $\frac{1}{4}$ de volta de manhã e $\frac{1}{4}$ de volta à noite, sendo que a ativação foi interrompida quando a largura maxilar desejada foi atingida, os pacientes foram observados em intervalos de 7, 10, 14, 18 e 21 dias. As avaliações foram realizadas utilizando telerradiografias em norma frontal e lateral, radiografias oclusais, avaliação em modelos de gesso, fotografias e nos comentários dos pacientes sob a sintomatologia provocada pela expansão. Após a análise dos resultados, verificou que: 1) houve pequena pressão após a ativação do parafuso, que desaparecia rapidamente; 2) em alguns casos foram verificadas injúrias nos tecidos moles do palato abaixo da porção do acrílico; 3) houveram alterações nas dimensões da cavidade nasal, na distância intermolares e interincisivos; 4) aumento na distância intermolares inferiores; 5) no sentido vertical, a abertura da sutura palatina mediana se dava de forma triangular, com o ápice voltado para a cavidade nasal; 5) diastema entre os incisivos centrais superiores; 6) na análise das telerradiografias em norma lateral, observou que o ponto A movimentou-se para frente em todos os casos e para baixo em apenas cinco casos, causando uma rotação horária da mandíbula. Concluiu que este procedimento tem indicação no tratamento das más oclusões de Classe III e pseudo Classe III, casos de atresia maxilar severa e pacientes com insuficiência nasal, podendo então, fazer com que respiradores bucais tornem-se respiradores nasais.

Capelozza Filho e Silva Filho (1997) realizaram um estudo relatando as considerações gerais e aplicação clínica da expansão rápida da maxila. Afirmaram que a expansão da maxila é uma conduta realizada com frequência na

prática ortodôntica, procedimento que traz vantagens indiscutíveis para a mecanoterapia em casos de deficiências maxilares. Em relação ao diagnóstico mais objetivo exige em um primeiro momento a análise isolada da morfologia do arco dentário superior, e depois sua interrelação com a dimensão sagital. Apenas a relação de intercuspidação é pouco para determinar, pois a relação ântero-posterior entre os arcos dentários influencia a intercuspidação. A filosofia do tratamento desses autores é a expansão lenta para as atresias dento-alveolares e a expansão rápida da maxila para as atresias esqueléticas. O reposicionamento lateral dos maxilares, com aumento da massa óssea é o objetivo do tratamento. O aparelho de expansão rápida adotado é o de Haas, com ancoragem muco-dento-suportada, formado por uma estrutura metálica rígida, construída com fio 1,2 mm de espessura, e apoio de resina acrílica justaposto à mucosa palatina. O procedimento clínico da expansão rápida da maxila inclui uma fase ativa, que libera forças laterais excessivas, e outra passiva, de contenção. A fase ativa tem início 24 hora após a instalação do aparelho e implica em acionar o parafuso uma volta completa por dia, 2/4 de manhã e 2/4 à tarde, até a obtenção da morfologia adequada do arco dentário superior. Salientaram a necessidade de sobrecorreção devido a esperada recidiva dento alveolar. A fase de ativação estende-se de 1 a 2 semanas, dependendo da magnitude da atresia maxilar velocidade que explica a denominação de “expansão rápida da maxila”. Após esta fase, o aparelho permanece passivo na cavidade bucal por um período mínimo de 3 meses. Em seguida a retirada do aparelho expensor, segue o uso de uma placa palatina de contenção removível, por um período mínimo de 6 meses.

Silva Filho *et al.* (1997) acompanharam o comportamento radiográfico dos incisivos centrais permanentes superiores de 10 crianças, sendo 6 meninas e 4 meninos, com idade média de 8 anos e 5 meses, compreendendo uma faixa etária entre 6 anos e 7 meses a 10 anos e 4 meses de idade, em um período de 12 meses após a retirada do aparelho de expansão rápida da maxila. Todos esses pacientes encontravam-se no estágio de dentadura mista e foram submetidos somente à expansão rápida da maxila. Foram utilizadas radiografias periapicais com a técnica do paralelismo antes da expansão (pré-expansão), após a retirada do aparelho expensor (pós-expansão), após o período de contenção com a placa palatina removível (pós-contenção); e 1 ano após a remoção do aparelho expensor (controle). Foi determinado o longo-eixo dos incisivos centrais e foi mensurada a angulação inter-incisivos. O comprimento radicular dos incisivos centrais foi medido duas vezes pelo mesmo examinador

com intervalo de 2 semanas. Concluíram que ocorreram mudanças na inclinação axial mesio distal dos incisivos na expansão, mas com propensão a retornar a sua posição inicial após a expansão; não houve sinais de reabsorção radicular externa que pudessem causar a diminuição do comprimento coroa-ápice após a movimentação destes dentes. A expansão rápida da maxila não alterou o processo de rizogênese (figuras 1 a 9).



Figura 1. Estágio do desenvolvimento oclusal: dentadura mista, no final do primeiro período transitório.

FONTE: SILVA FILHO *et al.* (1997)



Figura 2. Radiografia panorâmica

FONTE: SILVA FILHO *et al.* (1997)



Figura 3: Instalação do aparelho (fase pré-expansão).

FONTE: SILVA FILHO *et al.* (1997)



Figura 4: Final da fase ativa de expansão (fase pós-expansão).

FONTE: SILVA FILHO *et al.* (1997)

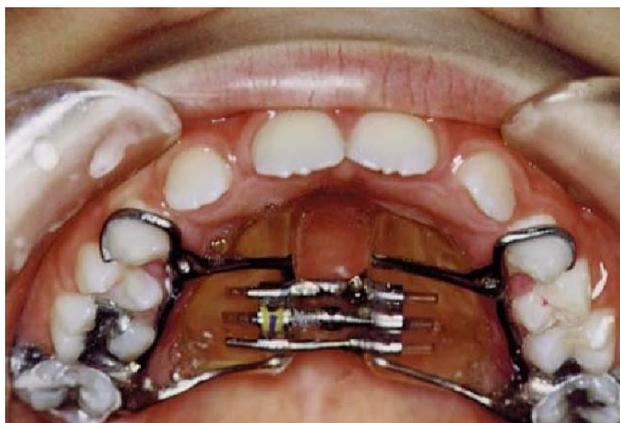


Figura 5: Final da fase passiva da expansão (fase pós contenção), ainda com o aparelho expansor na cavidade bucal.

FONTE: SILVA FILHO *et al.* (1997)



Figura 6, 7 e 8: As fotografias ilustram o comportamento dos incisivos centrais superiores frente ao protocolo de uma expansão rápida da maxila.

FONTE: SILVA FILHO *et al.* (1997)



Figura 9: Radiografia panorâmica após a expansão rápida da maxila.

FONTE: SILVA FILHO *et al.* (1997)

Tanaka *et al.* (2004) relataram alguns detalhes em relação à fase laboratorial de confecção do aparelho tipo Haas modificado, assim como as recomendações para o paciente e ou responsável em relação aos cuidados no momento da

ativação e higienização do mesmo. Inicialmente como era um aparelho para dentição permanente, o disjuntor tipo Haas era ancorado nos primeiros pré-molares e nos primeiros molares superiores, mas na dentição mista recomendam quando possível a bandagem dos segundos molares decíduos, para evitar que efeitos iatrogênicos se instalem nos dentes permanentes. Após a adaptação das bandas e realização da moldagem, as mesmas são retiradas dos dentes com um alicate removedor para esse fim e posicionada no alginato, uma a uma. É preciso atenção para não inverter as posições das bandas na moldagem. Para evitar que as bandas se desloquem do alginato quando o gesso é vertido, deve-se garantir a retenção e depositar pequenas porções de cera rosa super-aquecida, com o auxílio de uma espátula Lecron, nas superfícies palatinas internas e externas das bandas e em contato com o alginato. Para evitar fratura, a área a ser soldada deve estar livre de substâncias externas e o fluxo deve ser uniformemente espalhado por toda a área a ser coberta pela solda. Os autores afirmaram que são fundamentais alguns cuidados em relação a inserção do parafuso no acrílico, pois a orientação da seta deve estar voltada para distal. Uma vez construído, recortado e polido, o aparelho deve passar por uma avaliação da quantidade de ativações que é capaz de fornecer. Para isso, com a chave de ativação, promove-se a sua abertura total, fazendo a contagem do número de $\frac{1}{4}$ de volta que aquele parafuso é capaz de oferecer. A mucosa do palato poderá ser danificada durante a ativação, pois a chave poderá passar pelo parafuso. Para se evitar isto, deve-se colocar uma porção de solda na altura média da chave, que irá funcionar como um stop, impedindo que a mucosa palatina seja ferida. A atenção quanto à higienização é fundamental, sendo necessário o uso de colutórios bucais a base de clorexidina para diminuição da placa bacteriana, para diminuição do sangramento e inflamação gengival. Eles indicam um preparo de uma solução composta por três partes de água oxigenada e uma de água, injetado sob forte pressão. A orientação do protocolo de ativação do aparelho mucossuportado tipo Haas foi a seguinte: até 14 anos são 4 ativações iniciais (1mm) e 2 ativações (1/2 mm) por dia; entre 15 e 18 anos: 2 ativações iniciais e uma ativação por dia; de 20 a 25 anos: 1 ativação inicial e 1 ativação em dias alternados; mais de 25 anos: 1 ativação inicial e 1 ativação dia sim, dia não, observando o desconforto do paciente e, neste caso é ativado 2 vezes por semana. Após a disjunção é mantido na boca por três meses, no mínimo, para que ocorra a neoformação óssea da sutura palatina mediana. O conforto é prioridade para determinação do protocolo. Concluíram que a disjunção palatal, como um todo, não é um procedimento ortodôntico simples, sendo que até que os objetivos transversais

sejam alcançados, inúmeros e pequenos detalhes devem ser rigorosamente observados e aplicados criteriosamente com conhecimento científico das causas e conseqüências.

Barreto et al (2005) avaliaram as alterações transversais e verticais da maxila após a expansão rápida, com o aparelho Hyrax, procurando estabelecer uma metodologia que permitisse a reprodução da cabeça para padronização das radiografias pósterio-anteriores. A amostra consistiu de 20 pacientes de ambos os gêneros, leucodermas, ausência de sinais e sintomas de disfunção das ATMs, ausência de problemas periodontais, com idade entre 7 e 11 anos, que apresentavam mordida cruzada posterior uni ou bilateral, e necessitavam de expansão rápida da maxila. Para permitir a avaliação, telerradiografias em norma frontal (PA) antes e após a expansão foram realizadas. O uso de fios de referência adaptados às bandas dos molares superiores garantiram a padronização da tomada radiográfica. Os aparelhos disjuntores do tipo Hyrax foram cimentados, logo após realizada a ativação de $\frac{3}{4}$ de volta e, em seguida, os pacientes orientados a ativar $\frac{1}{4}$ de volta pela manhã e $\frac{1}{4}$ de volta à tarde, até que a mordida cruzada posterior fosse corrigida. Após a sobrecorreção, o aparelho foi estabilizado por 3 meses. Passado esse período, o aparelho foi removido e realizado o segundo exame radiográfico. Ocorreu significativa inclinação dentária e aumento na largura maxilar. Concluíram que as medidas verticais avaliadas não se alteraram significativamente. Entretanto no sentido transversal, a expansão rápida da maxila com o aparelho Hyrax provocou efeitos ortopédicos, aumentando a largura da base maxilar (JgE-JgD), e efeitos ortodônticos com a inclinação dos molares superiores para vestibular e a largura da cavidade nasal (CNE-CND) aumentou em todos os pacientes.

Lagravere *et al.* (2005a) realizaram uma revisão de literatura sistemática com objetivo de avaliar as alterações à longo prazo nas arcadas dentárias após o tratamento com ERM em pacientes ortodônticos com arcos atrésicos. As mudanças foram avaliadas em modelos de gesso e análises cefalométricas, sendo que pacientes submetidos a tratamento cirúrgico ou outro simultâneo durante o período de expansão ativa foram excluídos do estudo. Quarenta e um artigos preencheram os critérios de inclusão inicial, mas 35 foram posteriormente rejeitados porque faltavam um grupo comparativo de controle, apenas avaliaram mudanças dentárias ou usavam uma técnica semi-rápida. Dois artigos não fizeram avaliação a longo prazo, portanto foram descartados, sendo que dos últimos quatro artigos, avaliaram medidas através de moldes dentários e radiografias em norma lateral e frontal. Concluíram que houve um aumento

análítico significativo da largura entre molares inferiores de longo prazo (3,7mm e 4,8 mm). Devido à inclinação da coroa, a quantidade de aumento de largura de longo prazo relatado variou com o ponto de referência usado para medições. O alcance da expansão da largura do arco medido pelas cúspides superiores foi mais consistente e similar para adolescentes e adultos (2,2mm e 2,5mm). A menor expansão da largura das cúspides dos molares inferiores foi alcançada em adultos em comparação com adolescentes. Um ganho global significativo foi encontrado no perímetro do maxilar (seis mm) e mandibular (4,5mm) em adolescentes tratados com ERM. Mais alterações do arco dental transversal foram encontradas após a puberdade em comparação com antes da puberdade. A diferença pode não ser significativa clinicamente (0,8 mm). Não foram associadas alterações dentárias anteroposterior ou vertical com ERM.

Freitas *et al.* (2006) avaliaram as alterações dimensionais na maxila após expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente (ERMAC). A amostra utilizada foi composta por 13 indivíduos, 6 do gênero masculino e 7 do gênero feminino, com idade entre 15 a 40 anos, com atresia maxilar, submetidos a ERMAC utilizando aparelho expensor Hyrax. O procedimento cirúrgico teve como sequência anestesia geral, osteotomia do pilar zigomático-maxilar, liberação da sutura intermaxilar, septo nasal e da sutura pterigomaxilar, após a realização das osteotomias o parafuso expensor era ativado de 3 a 5 mm, até que a abertura da sutura palatina mediana fosse observada pela separação dos incisivos centrais superiores, posteriormente o parafuso era inativado e a sutura realizada. Passados de 5 a 7 dias, iniciou-se a ativação pelo ortodontista em 2/4 de volta e os os pacientes instruídos a dar continuidade com 2/4 de volta diários (1/4 de manhã e 1/4 à noite) e acompanhamento semanal, até que se observasse uma sobrecorreção de 2 a 3mm. O período médio de ativação foi de 3 semanas, seguidos da manutenção do aparelho por 6 meses de contenção. Utilizaram o teste t Student ao nível de significância de 5%, sendo constatado que as medidas finais foram significativamente maiores que as medidas iniciais, ocorrendo, portanto, aumento da distância intercaninos e intermolares, sendo maior nesse último. Observaram também significativo aumento do perímetro do arco e um aumento pouco significativo no comprimento do arco. Concluíram que o procedimento ocasionou uma efetiva expansão do arco maxilar tanto nas regiões anterior e posterior da maxila, sendo maior nessa última. O aumento do perímetro e do comprimento do arco também indicam a ERMAC para pacientes com atresia maxilar.

Santos-Pinto *et al.* (2006) avaliaram a inclinação do processo alveolar palatino e

dimensões do arco superior em pacientes que utilizaram aparelho removível de Hawley modificado com parafuso expensor palatino para tratamento da mordida cruzada posterior, e comparou-se os resultados com os apresentados na utilização do expensor fixo tipo Hyrax. Foram analisados modelos de estudo iniciais e finais de 31 crianças com mordida cruzada posterior, em fase de dentição mista, sendo que quinze crianças foram tratadas com aparelho Hyrax, dezesseis crianças foram tratadas com aparelho expensor removível. Em relação à ativação os pacientes com aparelho removível receberam ativações de $\frac{1}{4}$ de volta por semana até o descruzamento da mordida com sobrecorreção de até 1mm de cada lado, pelo período médio de 8,5 meses (4 a 11 meses), enquanto os pacientes tratados com hyrax tiveram o parafuso ativado $\frac{3}{4}$ de volta do parafuso no ato da instalação e mais $\frac{1}{4}$ de volta pela manhã e $\frac{1}{4}$ à tarde todo dia pelo período médio de 2,5 semanas até descruzar a mordida, também com sobrecorreção de até 1mm de cada lado. Após o descruzamento da mordida, o parafuso foi estabilizado pelo período médio de 5 meses (3,5 a 8,5 meses), quando foi removido. Com a finalidade de avaliar as diferenças produzidas pelos dois tipos de tratamento nas dimensões e forma de arco, foram realizadas medidas nos modelos de estudo iniciais e finais desses pacientes. Analisaram a forma de arco e inclinação dentária verificando-se o contorno do palato por meio do ângulo formado pelos hemi-arcos, pelo ângulo do processo alveolar direito e esquerdo, pela profundidade do palato e pelas inclinações dos primeiros molares permanentes superiores utilizando o ângulo oclusal direito e esquerdo. Estas medidas foram tomadas a partir da imagem do contorno do palato e dos molares, obtida com o auxílio de um template ajustável, pressionado ao nível da cúspide palatina dos primeiros molares, permanentes superiores do modelo de estudo do arco superior. O template ajustável, utilizado foi da marca General, nº 837, fabricado nos EUA. Concluíram que ocorreu mudanças significativas nas distâncias intercaninos e intermolares em ambos os grupos, entretanto, a expansão com aparelho Hyrax promoveu aproximadamente o dobro de expansão e uma maior inclinação dos processos alveolares.

Scanavini *et al.* (2006) avaliaram utilizando telerradiografias de perfil, os efeitos da disjunção sobre a maxila e mandíbula, nos sentidos vertical e ântero-posterior utilizando aparelhos de Haas e Hyrax. Foram analisadas 93 telerradiografias obtidas de 31 pacientes com idade média de 13 anos e 2 meses, de ambos os gêneros. As radiografias foram tiradas nos períodos pré-disjunção, pós-dijunção e ao final do nivelamento e alinhamento dos dentes. O Grupo I foi composto por 18 pacientes, 9 de cada gênero, com idade média de 13 anos e 6 meses no início

do tratamento, tratados com o aparelho disjuntor dentomucossuportado (Haas). Os outros treze pacientes constituíram o Grupo II, distribuídos em 7 indivíduos do gênero masculino e 6 do gênero feminino, com idade média de 13 anos e 5 meses. O procedimento clínico da ERM foi padronizado, sendo a fase ativa, iniciada 24 horas após a instalação do aparelho com $\frac{1}{4}$ de ativação a cada 12 horas, totalizando $\frac{1}{2}$ volta ao dia até a sobrecorreção evidenciada pelo toque da cúspide palatina do primeiro molar superior na cúspide vestibular do primeiro molar inferior. A ativação foi realizada durante 11 a 14 dias, em média, nos dois grupos da amostra. Após a interrupção da ativação, o parafuso expensor foi estabilizado com resina acrílica e o aparelho mantido passivamente por 90 dias, até a completa reorganização da sutura palatina mediana. Logo após a disjunção, os pacientes foram submetidos a tratamento ortodôntico corretivo com aparelho Edgewise para finalização do caso. Concluíram que nos dois grupos obtiveram resultados parecidos no sentido ântero-posterior, ocorrendo um avanço da maxila no período pós-disjunção e retornando aos valores iniciais no fim do nivelamento e alinhamento; e no sentido vertical, ocorreu um deslocamento da maxila para baixo, sem rotação.

Ribeiro Jr. *et al.* (2006) utilizaram uma técnica de Expansão Cirurgicamente Assistida da Maxila (ECAM), e avaliaram a quantidade de expansão maxilar conseguida, a qualidade desta expansão maxilar, morbidades relacionadas a este procedimento, assim como alterações estética e funcionais proporcionadas pelo auxílio cirúrgico à expansão maxilar. A amostra consistiu de 10 pacientes, portadores de deficiência transversal esquelética da maxila, sendo oito pacientes do gênero feminino e dois do gênero masculino, com idade média de 29 anos e 2 meses. Foram instalados aparelho expensor do tipo Hyrax, e as cirurgias realizadas sob anestesia geral em nível hospitalar ambulatorial. Concluíram que: 1) A ECAM foi um procedimento eficiente, com mínimas complicações; 2) Proporcionou adequado auxílio para a correção das deficiências transversais, com mínima morbidade; 3) A remoção do aparelho expensor ocorreu 138 dias em média após o término da ativação; 4) O fechamento parcial do diastema inter-incisivos ocorreu 37,5 dias em média após o término da expansão; 5) A maioria dos pacientes relatou melhora na respiração nasal. (figuras 10 a 13)



Figura 10 – Distância Intercaninos

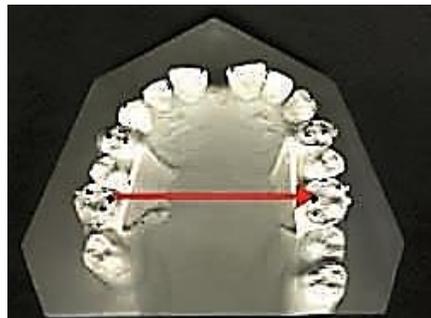
FONTE: RIBEIRO Jr *et al.* (2006)

Figura 11 – Distância Intermolares

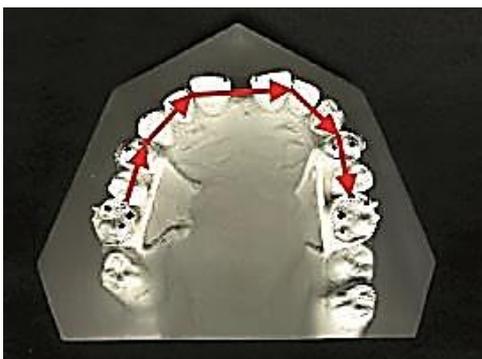
FONTE: RIBEIRO Jr *et al.* (2006)

Figura 12 – Medida do perímetro do arco

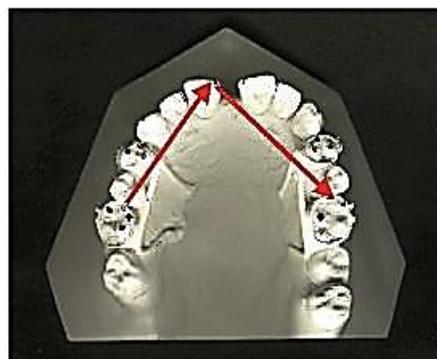
FONTE: RIBEIRO Jr *et al.* (2006)

Figura 13 – Medida do comprimento

FONTE: RIBEIRO Jr *et al.* (2006)

Weissheimer (2008) avaliou e comparou, quantitativamente, os efeitos imediatos da expansão rápida da maxila no sentido transversal, com os disjuntores tipo Haas e Hyrax, utilizando tomografia computadorizada de feixe cônico (cone beam). Foram avaliados 33 pacientes (11 meninos e 22 meninas, média de idade de 10 anos e 9 meses, leucodermas) portadores de deficiência maxilar transversal, sendo que estes foram divididos em dois grupos, o grupo 1 (Grupo Haas) composto por 18 indivíduos submetidos ao protocolo de expansão maxilar com o disjuntor tipo Haas; e o Grupo 2 (Grupo Hyrax) formado por 15 indivíduos submetidos ao protocolo de expansão maxilar com o disjuntor tipo Hyrax, com protocolo de ativação inicial de 4/4 de voltas e 2/4 voltas por dia até o parafuso alcançar 8 mm. As tomografias computadorizadas foram realizadas no período pré expansão (T1) e após expansão (T2). Concluiu que os dois disjuntores apresentaram comportamentos semelhantes; havendo um aumento significativo em todas as dimensões transversais da maxila, observando um menor efeito esquelético do que ortodôntico e uma maior expansão da maxila na região anterior do que na posterior, portanto os maiores efeitos da ERM ocorreram a nível dentário, sendo observada uma menor inclinação na região dos primeiros molares, principalmente na utilização do aparelho de Haas.

Silva Filho *et al.* (2008) avaliaram o comportamento da sutura palatina mediana durante o período de contenção pós expansão rápida da maxila, utilizando

imagem da radiografia oclusal e verificaram a validade deste método de avaliação. A amostra consistiu de 38 pacientes com idade entre 6 e 11 anos, com idade média de 9 anos, sendo 19 do gênero masculino e 19 do gênero feminino, todos submetidos a expansão rápida da maxila com aparelho expansor fixo tipo Haas. O protocolo de ativação indicado foi de 2/4 de volta de manhã e 2/4 de volta à noite durante 07 dias. Realizaram controle radiográfico (radiografia oclusal) no estágio pré-expansão e mensalmente, na fase de contenção, com o aparelho expansor mantido na boca, por um período médio de 4,5 meses. As imagens da sutura palatina mediana foram classificadas de acordo com um critério subjetivo definido em escores que variaram de 1 a 4, sendo 1) Ausência de ossificação; 2) Ossificação difusa; 3) Ossificação difusa e presença das margens ossificadas delineando a sutura nova; 4) Sutura nova ossificada. Concluíram após sucesso na expansão da maxilla utilizando esse protocolo de ativação do aparelho disjuntor Haas, que são necessários pelo menos três meses para a completa neoformação óssea da sutura palatina mediana, durante a fase passiva da expansão rápida da maxila. Entretanto, devido à variação individual no tempo de ossificação da sutura e visando menor efeito de recidiva, recomenda-se que o aparelho seja mantido passivo por pelo menos 6 meses. O método radiográfico utilizado para avaliação se mostrou confiável para a determinação da época correta de remoção do aparelho expansor. (figuras 14 a 20)



Figura 14 - Radiografia oclusal antes do procedimento de expansão rápida da maxila, evidenciando a integridade sutural.

FONTE: SILVA FILHO *et al.* (2008)

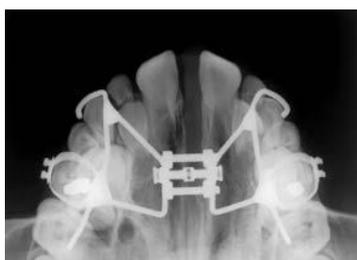


Figura 15 - Após a fase ativa de expansão, com a abertura da sutura palatina mediana.

FONTE: SILVA FILHO *et al.* (2008)

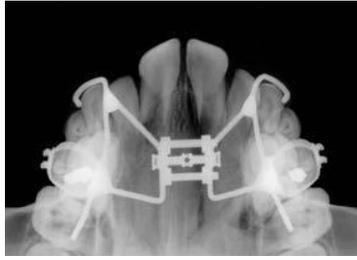


Figura 16 - Período de contenção, com evidências de neoformação óssea 1 mês após a abertura da sutura.

FONTE: SILVA FILHO *et al.* (2008)

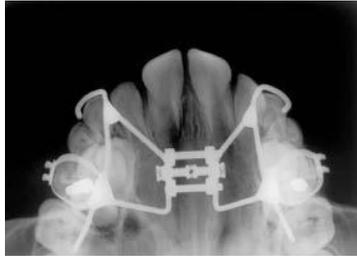


Figura 17 - Período de contenção, com evidências de neoformação óssea 2 meses após a abertura da sutura.

FONTE: SILVA FILHO *et al.* (2008)

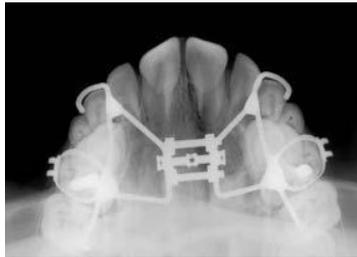


Figura 18 - Período de contenção, com evidências de neoformação óssea durante todo o período de acompanhamento.

FONTE: SILVA FILHO *et al.* (2008)

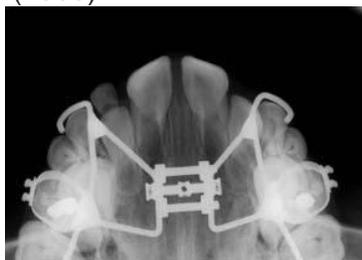


Figura 19 - Período de contenção, com evidências de neoformação óssea durante todo o período de acompanhamento.

FONTE: SILVA FILHO *et al.* (2008)



Figura 20 - Período de contenção, com evidências de neoformação óssea durante todo o período de acompanhamento.

FONTE: SILVA FILHO *et al.* (2008)

Martins *et al.* (2009) acompanharam o processo da neoformação óssea da sutura palatina mediana de pacientes submetidos à expansão rápida da maxila, através de imagem digitalizada, e compararam as densidades radiográficas obtidas nos períodos determinados. A amostra estudada neste trabalho constituiu-se de 23 indivíduos com idades entre 9 e 12 anos, sendo o estudo realizado parte no Departamento de Diagnóstico por Imagem da Unifesp e parte na CETAO (Instituição de Ensino Superior – Extensão e Pós-Graduação em Odontologia). Todos foram tratados com o procedimento de expansão rápida da maxila, sendo submetidos ao mesmo protocolo de ativação, por meio dos aparelhos expansores dentossuportados Hyrax e McNamara por duas semanas, sendo ativados inicialmente com uma volta completa no parafuso uma semana após a instalação do disjuntor, continuando com duas ativações diárias de $\frac{1}{4}$ de volta pela manhã e $\frac{1}{4}$ de volta à noite. Quando foi concluída a disjunção, o parafuso expensor foi fixado, para que não ocorresse nenhuma movimentação. A fase seguinte pós-expansão foi a de contenção com duração de três meses. Os diferentes momentos analisados durante o procedimento foram divididos em: Fase I – antes da expansão; Fase II – término da expansão e fixação do parafuso; e Fase III – três meses após o término da expansão. Por meio do estudo comparativo das densidades radiográficas, a neoformação óssea sutural ocorreu primeiramente na região anterior, em relação à região posterior. Concluíram que a neoformação óssea da sutura palatina mediana sofreu variações em função do tempo, nas várias fases analisadas, apresentando uma ossificação incompleta no período de três meses de contenção, o que torna prudente a remoção do aparelho expensor somente após que a reorganização completa da sutura, portanto o tempo de contenção após a expansão rápida deve ser maior para obter estabilidade do tratamento.

Rossi *et al.* (2009) analisaram e discutiram fatores determinantes para o planejamento da expansão maxilar em adultos e adolescentes com maturação esquelética avançada. Afirmaram que o tratamento da deficiência transversa maxilar por meio da expansão rápida dos ossos maxilares (ERM) é conhecido há mais de 140 anos, mas seus aspectos clínicos, radiográficos e mecanismos de ação foram melhor definidos e difundidos após a década de 60 pelo Dr. Andrew J. Haas. A partir de então, inúmeras investigações clínicas e experimentais foram relatadas na literatura e a ERM tornou-se um método rotineiramente usado em pacientes em crescimento. Em adultos, a ERM possui limitações e complicações, como resistência à expansão, ausência ou pequena abertura da sutura palatina mediana (SPM), predominância de expansão dentoalveolar em relação ao ganho

transverso da base óssea, excessiva inclinação vestibular e extrusão dos dentes posterossuperiores, absorção da cortical óssea vestibular, recessão gengival, dor, edema, ulcerações e isquemia da mucosa palatal, além de elevado grau de recidiva. É consenso na literatura que a idade e a maturação esquelética avançada tornam o prognóstico pobre, sendo que após o surto de crescimento puberal, o prognóstico da abertura da SPM e do ganho esquelético transverso do palato não é favorável. Reconhecer a severidade da deficiência transversa da maxila e identificar os componentes dentoalveolares e esqueléticos envolvidos ajuda o profissional a definir melhor o problema e a possível solução. Concluíram que ausências dentárias múltiplas, grandes inclinações dentoalveolares para vestibular, recessão gengival, perda óssea alveolar e mobilidade dos dentes posterossuperiores são indicações para a ERMAC, entretanto não existe consenso na literatura em relação à idade ideal para indicação da cirurgia. Em relação ao aparelho indicado, o Hyrax é o aparelho expensor de escolha para indivíduos que irão se submeter à ERMAC, exceto em casos de deficiência maxilar severa associada a avançada recessão gengival, perda óssea alveolar e mobilidade, neste caso o aparelho mais indicado é o Haas.

Carvalho (2009) teve como objetivo avaliar as possíveis alterações das características horizontais, verticais, simétricas e do sorriso em pacientes submetidos a expansão da maxila. A amostra deste estudo consistiu de 81 fotografias extra-bucais do sorriso máximo de 27 pacientes com idade média de 10 anos e 3 meses (entre 8 anos e 11 anos), sendo 15 do gênero feminino e 12 do masculino, com atresia maxilar e submetidos à expansão rápida da maxila. O dispositivo de escolha utilizado para a expansão da maxila foi o aparelho expensor tipo Hyrax modificado para dentição mista, baseado na indicação de COHEN e SILVERMAN, pela facilidade de higienização do paciente e de confecção pelo profissional. O procedimento de ativação do parafuso expensor seguiu o seguinte protocolo para todos os pacientes da amostra: 4/4 de volta, realizada pela pesquisadora, logo após a instalação do aparelho; 4/4 de volta uma vez ao dia, realizado pelo responsável pelo paciente. O aparelho foi mantido para contenção da expansão durante 90 dias após a fixação do parafuso expensor. Após o período de contenção fixa, o aparelho expensor foi removido e foi instalado uma placa acrílica como contenção removível, que foi utilizado pelo mesmo período de 90 dias. Para a realização das análises dos sorrisos foram obtidas fotografias frontais das faces dos pacientes nos seguintes períodos: antes da instalação do aparelho expensor; 3 meses após a fixação do parafuso expensor. Nesta fase as fotografias foram realizadas na consulta de remoção do aparelho expensor e

instalação da contenção) e 6 meses após a fixação do parafuso expensor (3 meses após a remoção do aparelho expensor). Foi solicitado aos pacientes que realizassem o sorriso máximo ou forçado (com o máximo de protração da musculatura peribucal), para a padronização dos sorrisos entre os pacientes e para se obter a repetibilidade nos três diferentes tempos (T1, T2, T3). Além disso, os pacientes foram orientados a manter os dentes em MIH (máxima intercuspidação habitual). Para a análise dos sorrisos nas fotografias foi utilizado o programa CEFX 2001 Cefalometria Computadorizada – CDT, da empresa CDT. De acordo com a amostra utilizada e os resultados obtidos, concluiu que a expansão rápida da maxila promoveu: Aumento estatisticamente significativo da dimensão transversal do sorriso, enquanto o corredor bucal manteve-se praticamente inalterado; Aumento da quantidade de exposição dos incisivos centrais e laterais superiores. Entretanto, a altura do sorriso e as espessuras dos lábios superior e inferior mantiveram-se estáveis; Manutenção da simetria entre os lados direito e esquerdo e da falta de paralelismo entre a curvatura das bordas dos incisivos superiores com a curvatura do lábio inferior.

Sant'ana *et al.* (2009) apresentaram um caso clínico de uma paciente do gênero feminino de 32 anos de idade, cuja queixa principal era a estética facial e o sorriso. No diagnóstico clínico, evidenciou-se uma mordida cruzada posterior unilateral funcional e uma relação de Classe III de Angle nos caninos, sendo que a paciente já havia se submetido a tratamento ortodôntico prévio, no qual foram extraídos dois pré-molares superiores. Na manipulação dos modelos de estudo detectou-se uma deficiência transversa da maxila sem associação a outras discrepâncias oclusais, optando-se pela correção orto-cirúrgica com expansão rápida sob anestesia local e instalação do aparelho expensor Hyrax previamente ao procedimento cirúrgico. Após a osteotomia, o parafuso expensor foi ativado com duas voltas completas, originando o diastema interincisivos centrais superiores do paciente. A ativação do aparelho foi retomada com três dias de pós-operatório; a paciente foi instruída a realizar ativações de 2/4 de volta pela manhã e 2/4 à noite, até que a deficiência transversal fosse sobrecorrigida até a relação de topo das cúspides palatinas superiores com as cúspides vestibulares inferiores. Após a fase ativa de expansão, o parafuso foi acrilizado e permaneceu como contenção passiva por mais quatro meses. Afirmaram que a expansão maxilar assistida cirurgicamente é indicada apenas a pacientes adultos, sendo que em deficiências de outros planos poderá ser necessário uma cirurgia posterior para corrigir as outras deficiências ou a correção será feita em um único ato cirúrgico. Concluíram após a apresentação desse caso clínico, que a expansão maxilar assistida

cirurgicamente é um procedimento rápido e seguro, sendo que pode-se obter até 14 mm de correção transversal, caracterizando-se por um tratamento conjunto do ortodontista e cirurgião bucomaxilofacial, sendo que um bom diagnóstico assim como um plano de tratamento eficiente são os fatores de sucesso das correções das deficiências transversais em pacientes adultos.

Baratieri *et al.* (2010) avaliaram utilizando tomografia computadorizada Cone-Beam, as alterações dentárias e esqueléticas provocadas, imediatamente e após seis meses de contenção, pela expansão rápida da maxila com expansor Haas em pacientes com má-oclusão Classe II divisão 1ª de Angle. A amostra consistiu de 17 crianças (8meninos e 9 meninas), média de idade de 10,67 e 10,05 anos, respectivamente, todos com deficiência transversal esquelética da maxila. Os pacientes foram submetidos ao protocolo de expansão rápida da maxila preconizado por Haas para pacientes com até 14 anos, ou seja, uma volta completa (0,8mm) no dia da instalação, seguidas de duas ativações diárias de ¼ de volta (0,4mm diários), até que a face palatina dos molares superiores contatassem a face vestibular dos molares inferiores quando o paciente projetasse a mandíbula, obtendo relação de Classe I, em seguida estabilizaram o parafuso expansor durante 6 meses como contenção fixa. Solicitaram tomografias no pré-tratamento (T1), imediatamente após a estabilização do parafuso expansor (T2) e depois de completados seis meses de contenção, quando o aparelho foi removido (T3). Ao final do período de contenção, as larguras basal, alveolar e dentária encontravam-se significativamente maiores do que a inicial (1,66mm; 4,69mm e 5,89mm, respectivamente). Concluíram que ocorreu um aumento significativo da dimensão transversa, tanto esquelético quanto dentário, sem causar alterações nos molares de ancoragem. O período de seis meses de contenção com aparelho expansor de Haas permitiu manter o ganho transversal esquelético e o retorno da inclinação dentoalveolar inicial.

Azenha (2012) avaliou as alterações na distância do processo alar nos períodos pré e pós-operatórios e observou-se houve melhora na qualidade respiratória nasal subjetiva e possíveis alterações estéticas na região paranasal dos pacientes submetidos à expansão cirúrgica da maxila. A amostra consistiu de 9 pacientes com idade entre 17 e 29 anos, com deformidades transversais da maxila maior do que 5 mm. Os critérios de escolha dos pacientes foram: 1) a idade e sua maturidade óssea; 2) a quantidade de expansão requerida, devendo ser maior do que cinco milímetros; 3) pacientes cuja tentativa de expansão ortopédica foi realizada sem sucesso; 4) pacientes respiradores bucais ou mistos (bucal e nasal). Os critérios para exclusão foram: 1) pacientes fumantes; 2) pacientes com

alterações sistêmicas, com restrição ao procedimento cirúrgico sob anestesia geral; 3) pacientes com história de trauma facial prévio; 4) presença de alterações dento-esqueléticas nos planos sagital e/ou vertical; e aqueles que não estavam dentro dos critérios de inclusão citados. No período pré-operatório, os pacientes foram avaliados e o planejamento, realizado por meio de radiografias pósterio-anterior de crânio, panorâmicas e oclusais, modelos de gesso e exame clínico. Os elementos dentários e os tecidos moles da cavidade bucal, além da qualidade respiratória nasal subjetiva de todos os pacientes, foram documentados. A distância da base alar em escala milimétrica foi aferida nos períodos pré-operatórios imediato e 180 (cento e oitenta) dias após a cirurgia. Um aparelho fixo e rígido do tipo Hyrax ou do tipo Haas foi cimentado nos primeiros pré-molares e primeiros molares superiores, previamente ao procedimento cirúrgico, com o objetivo de produzir as forças ortodônticas. O procedimento foi feito sob anestesia geral. O tempo médio de ativação do aparelho expansor foi de 15,6 dias (13 a 19 dias), não sendo verificados problemas com o aparelho nem queixas de desconforto por parte dos pacientes. O período médio de início das ativações foi de 2,4 (2 - 4) dias após o procedimento cirúrgico. Os resultados obtidos foram: Alterações estéticas faciais, como melhora no perfil nasal e modificação do posicionamento do lábio superior, foram relatados por 2 (22%) pacientes do gênero feminino que também apresentaram uma melhora na respiração nasal pós-operatória. A capacidade respiratória nasal melhorou em 8 (88,8%) dos pacientes estudados, segundo a avaliação subjetiva, comparando-se os períodos pré-operatório e pós-operatório. Após análise estatística utilizando T-teste de Student, foi observado um aumento significativo na distância dos processos alares sem, contudo, serem observadas queixas por parte dos pacientes. As distâncias dos processos alares foram verificadas nos períodos pré-operatório imediato e pós-operatório de 180 dias, com um aumento médio de 1 mm (-2 a +3 mm). Concluiu-se que as complicações nesse procedimento cirúrgico são mínimas; há uma relação entre o aumento na distância dos processos alares e uma melhora na capacidade respiratória nasal; a remoção do aparelho expansor 6 meses após o procedimento cirúrgico é bastante segura e eficaz, diminuindo as chances de recidiva; grande maioria dos pacientes relatou melhora da respiração nasal após a ERMAC; alterações discretas nos tecidos moles faciais podem ser observadas após a ERMAC, como alterações na estrutura nasal e no lábio superior sem, contudo, prejudicar a estética facial.

Sales (2012) realizou uma revisão da literatura para avaliar e comparar os efeitos ortopédicos da expansão rápida da maxila, com a utilização de disjuntores de

Haas, Hyrax e Disjuntor Colado. Afirmou que a expansão rápida da maxila é um método terapêutico importante e, comprovadamente, eficaz para correção de discrepâncias maxilares. Existem vantagens e desvantagens em cada tipo de disjuntor, Haas por ter apoio do acrílico no palato distribui as forças entre dentes e palato, mas esse mesmo pode causar lesões na mucosa e tem sua ação em dentes, e é de fácil higienização; é um aparelho dento-muco-suportado. O colado tem indicação para pacientes com crescimento vertical, por fazer a intrusão dos dentes póstero-inferiores devido ao encapsulamento dentário. Hyrax e colado são dento-suportados. Concluiu que tanto os disjuntores dento-muco-suportados, quanto os dento-suportados, apresentam os mesmos efeitos, ou seja, entre os três tipos de disjuntores não houve modificações ortopédicas que comprovassem vantagem de algum deles. Foram observadas alterações esqueléticas importantes, como abertura da sutura palatina e alterações dentoalveolares e abertura de diastemas interincisivos .

Tagawa *et al.* (2012), avaliaram as possíveis mudanças do padrão de crescimento craniofacial, por meio da telerradiografia lateral, em um grupo de crianças portadoras de má oclusão de Classe III, tratadas com a expansão rápida da maxila associada a máscara facial. A amostra consistiu de 17 crianças brasileiras, de ambos os gêneros (7 do gênero masculino e 10 do feminino). Todos os pacientes foram tratados com aparelho ortopédico de Haas modificado e seguiram um protocolo de ativação de 1 volta completa no primeiro dia e meia volta nos demais, até a sobrecorreção do caso. Os ganchos do aparelho de Haas para associação dos elásticos foram posicionados entre os caninos e os primeiros molares decíduos, buscando uma direção de força horizontal e paralela ao plano oclusal. Após a fixação do parafuso, foi instalada a máscara facial de Petit, marca Orthosource (Porto Alegre/RS), com força inicial de 350g, chegando a 500g de cada lado, devendo ser utilizada por, no mínimo, por 14 horas/dia. O tempo médio de utilização da máscara facial foi de 11 meses \pm 3 meses (variando de 6 a 18 meses). Os pacientes foram avaliados por meio de telerradiografias laterais. Ao início do tratamento (T1) e imediatamente após a remoção dos aparelhos, depois de um tempo médio de 11 meses de tratamento (T2). Foi utilizado o quociente de Siritwat e Jarabak para descrever a morfologia facial. Foram utilizadas as seguintes variáveis cefalométricas lineares: S-N, S-Ar, Ar-Goc, Me-Goc, S-Goc, N-Me, S-Gnc, N-Goc, Co-A, Co-Gn, ENA-Me. E as seguintes variáveis cefalométricas angulares: Sela, Articular, Goníaco, Goníaco Superior, Goníaco Inferior, SNA, SNB, 1.PP, IMPA, SN.PP. Após o tratamento observou-se alterações dento-esqueléticas e do padrão de crescimento facial. O tratamento foi eficiente

para o tratamento da má oclusão de Classe III, mas observou-se algumas alterações como: diminuição do comprimento da base do crânio e o comprimento da base posterior do crânio ficou mais vertical em T, ocorreu movimento anterior da maxila sem rotação do plano palatino, aumento do ângulo ANB, melhor relação entre as bases ósseas, compensação dentoalveolar foi mais evidente nos incisivos inferiores, discreta rotação da mandíbula no sentido horário, ocorreram alterações faciais em 5 pacientes, o padrão tornou-se mais horizontal e 4 mais verticais, em todos os casos ocorreram correções para Classe I ou sobrecorreção para Classe II entre as arcadas dentárias. Concluíram que o tratamento com a expansão rápida da maxila utilizando o protocolo de ativação indicado, associada a máscara facial, foi eficiente na correção da má oclusão de Classe III em avaliação de curto prazo.

Araújo (2012) apresentou um caso clínico de paciente com mordida cruzada posterior unilateral funcional, associado a mordida aberta anterior, tratado com expansão rápida da maxilla utilizando aparelho expensor Hyrax e grade impedidora. Paciente de 9anos, leucoderma, com atresia maxilar, mordida cruzada unilateral funcional do lado direito e mordida aberta. Foi utilizado o aparelho disjuntor Hyrax com grade palatina. O aparelho foi ativado 2 vezes ao dia por 18 dias, obtendo expansão de aproximadamente 4,9 mm e mantido como contenção por 120 dias. Conclui-se que a expansão rápida da maxila é um procedimento que possibilita o restabelecimento da dimensão transversal maxilar normal o que permite ao profissional trabalhar com bases ósseas transversalmente compatíveis o que, por sua vez, é de fundamental importância para o estabelecimento da oclusão normal. O aparelho expensor Hyrax mostrou-se efetivo no tratamento da mordida cruzada posterior unilateral funcional, promovendo alterações esqueléticas devido a abertura da sutura palatina mediana, constatada clinicamente pelo aparecimento de um diastema entre os incisivos centrais superiores, que se fecha espontaneamente após alguns meses, em decorrência da maior aproximação das coroas, estimulada pelas fibras transeptais do ligamento periodontal. Também houve sucesso na correção da mordida aberta devido a associação da grade palatina ao aparelho expensor.

Rodrigues *et al.* (2012) realizaram um estudo com 31 crianças de ambos os sexos, de 7 a 10,6 anos ,com mordida cruzada posterior uni ou bilateral. Foram divididas em 2 grupos onde 15 crianças foram tratadas com aparelho Hyrax (dentosuportado) e 16 crianças com aparelho Hass (dento- muco-suportado). Observou-se aumento de todas as medidas nos dois grupos. Os aparelhos foram ativados por três voltas do parafuso no mesmo dia em que foram colocados (0,25 mm por turno, 0,75 mm por dia) e, em seguida, ativados duas vezes por dia (0,25

mm por turno, 0,5 mm por dia) pelo paciente. A fase ativa de expansão foi monitorizada semanalmente até que os segmentos fossem sobre-corrigidos por meia cúspide. Depois, todos os parafusos do aparelho foram amarrados com um fio de ligadura, e os aparelhos foram mantidos durante aproximadamente três meses antes da remoção. Concluíram que os resultados da expansão rápida da maxila alcançada pelos expansores sejam analisados levando em consideração a quantidade de ativação do parafuso. Analisando os resultados deste estudo clínico e considerando a quantidade de ativação do parafuso, concluiu-se que o aumento da distância intermolar era semelhante para ambos os aparelhos.

Vilela (2013) realizou uma revisão de literatura, com o objetivo de comparar os diferentes disjuntores (Haas, Hyrax e McNamara) em relação aos efeitos dentários, esqueléticos e faciais produzidos durante o tratamento ortodôntico, assim como as indicações destes aparelhos. A expansão rápida da maxila (ERM) consiste numa técnica eficiente que tenta compensar as relações maxilo-mandibulares deficientes sendo inicialmente descrita por (Angell, 1860) e (Haas, 1961). A técnica é utilizada basicamente para o aumento do comprimento maxilar, sendo que os aparelhos empregados na técnica de expansão rápida da maxila (ERM) produzem um momento de força que resulta em altos níveis de tensão sobre o osso palatino. Estas tensões resultam em processo de falha (fratura) no ponto mais frágil da estrutura na região da sutura palatina mediana ocasionando a abertura da mesma e por consequência gerando o efeito esquelético, em curto espaço de tempo e com movimentos dentários mínimos (efeito dentário). O tipo de aparelho utilizado na expansão pode afetar o padrão facial e dentário do paciente. A fase ideal para o tratamento é durante crescimento, porém pode estender-se até os 30 anos de idade. Não foram encontradas diferenças significantes entre os vários tipos de aparelhos (Haas, Hyrax e McNamara). Na análise dos fatores esqueléticos, há um aumento no perímetro e um deslocamento para baixo. Concluiu que os aparelhos expansores utilizados na ERM possuem ações semelhantes, porém os expansores de Haas promovem melhor distribuição das forças durante a ERM, no entanto os efeitos dentários, esqueléticos e faciais produzidos são semelhantes aos expansores dentosuportados. Independente do aparelho, a ERM promove aumento significativo das dimensões esqueléticas da maxila no sentido transversal. Constatou que a expansão rápida da maxila está indicada para pacientes com atresia maxilar, mordida cruzada posterior, apresentando ou não problemas respiratórios, porém está contraindicada em pacientes não colaboradores, com um único dente cruzado ou com assimetria esquelética da maxila e/ou mandíbula. Estão indicados também na expansão

indireta do arco inferior, obtenção de espaço para correção de apinhamento dentário, correção axial dos dentes posteriores, auxílio no tratamento de pacientes Classe II e melhora na estética do sorriso. O êxito depende do bom conhecimento dos princípios biológicos, correto diagnóstico, colaboração do paciente e domínio da técnica a ser utilizada.

Woller *et al.* (2014) avaliaram alterações ocorridas nas suturas fronto-nasal, intermaxilar, palatina mediana e palatina transversa, após a expansão rápida da maxila com aparelho Hyrax, utilizando tomografia computadorizada cone beam. A amostra consistiu de 25 pacientes com idade média de 12 anos, sendo 10 do gênero masculino e 15 do gênero feminino, todos com presença de atresia maxilar, foram excluídos da amostra pacientes que apresentavam fissura lábio-palatal e pacientes que haviam utilizado aparelho ortodôntico. Cada paciente foi tratado com um expansor maxilar rápido tipo Hyrax. O aparelho de expansão consistia de um parafuso de expansão da marca Dentaureum com 7 milímetros (Dentaureum, Ispringen, Alemanha) com braços de aço inoxidável de diâmetro de 0,051 polegadas soldados a bandas ortodônticas nos primeiros molares superiores e um fio de suporte de 0,051 polegada de diâmetro, de modo a aumentar a rigidez do aparelho e estender a força do expansor para os caninos, bem como para o primeiro e segundo pré-molares, se eles estivessem presentes. O expansor foi ativado com dois quartos de volta do parafuso de expansão (0,2mm cada vez) no momento da instalação do aparelho, seguido por um quarto de volta duas vezes por dia. A ativação do parafuso continuou até que a discrepância transversal fosse até o ponto em que as cúspides palatinas dos molares superiores estivessem em contato borda a borda com as cúspides vestibulares dos molares inferiores. Foram realizadas duas tomografias uma antes da instalação do disjuntor e outra após o término da ativação. Concluíram que houve grande deslocamento da sutura palatina mediana, porém este deslocamento também ocorre em outras suturas, como a frontonasal, intermaxilar, e zigomaticomaxilar. A alteração na inclinação dos primeiros molares superiores também foi significativa. Não houve deslocamento importante da sutura palatina transversa.

Melgaço *et al.* (2014) avaliaram as alterações transversais palatinas e linguais em pacientes que foram submetidos à expansão rápida da maxila utilizando disjuntores Hyrax e Haas. A amostra consistiu de 31 pacientes todos com má oclusão Classe I de Angle, foram divididos em 2 grupos, sendo o primeiro grupo composto por 17 pacientes tratados com o expansor de Haas e o segundo grupo, por 14 pacientes tratados com o expansor Hyrax. O protocolo de ativação consistiu em uma volta completa durante a primeira ativação, seguidos de $\frac{1}{4}$ de volta pela

manhã e $\frac{1}{4}$ de volta durante a noite, até as cúspides palatinas dos primeiros molares permanentes superiores entrarem em contato com as cúspides vestibulares dos inferiores, nesse estágio o parafuso foi estabilizado. Em dois momentos foram realizadas tomografias computadorizadas de feixe cônico, antes da expansão e seis meses após a estabilização do parafuso expensor. Foram avaliadas áreas transversais da maxila e mandíbula nas regiões de primeiros molares permanentes e pré-molares e comparadas entre as fases inicial e final, assim como a área oclusal mandibular. Concluíram que, as áreas transversais maxilares aumentaram 56,18mm² na região posterior e 44,32mm² na região anterior. Enquanto na mandíbula os resultados obtidos foram de 40,32mm² na região anterior e 39,91mm² na região posterior. Houve aumento nas distâncias intermolares e interpré-molares da maxila de 5,5mm e 5,57mm, e da mandíbula de 1,74 e 1,7mm, respectivamente. Não foram encontradas diferenças importantes quando comparados os aparelhos de Haas e Hyrax, entretanto os autores afirmaram que são necessários mais estudos.

Freitas (2014) realizou uma revisão de literatura com o intuito de relatar os aspectos clínicos e mecânicos relacionados ao procedimento de expansão rápida da maxila. Afirmou que frequentemente é observado na clínica ortodôntica a necessidade de expansão rápida da maxila, entretanto este procedimento consiste em um grande desafio para o ortodontista. Além da mordida cruzada, o apinhamento dentário e o corredor bucal aumentado são consideradas manifestações clínicas de uma maxila estreita e afilada, sendo que a disjunção surge como alternativa a fim de evitar extrações, tornando o sorriso mais largo e estético. As contra indicações para este procedimento são as assimetrias ósseas, ausências dentárias múltiplas, grandes inclinações dento alveolares para vestibular, má higiene oral, recessão gengival, perda óssea alveolar, expansão não cirúrgica em adultos e mobilidade dos dentes póstero superiores. Os aparelhos disjuntores mais utilizados são: Hyrax, McNamara e Haas, sendo que cada um apresenta características diferentes. Concluíram que a expansão rápida da maxila é um procedimento clínico freqüente e eficaz quando realizado em pacientes em fase de crescimento, sendo indicado durante a fase da dentadura mista e permanente jovem, os dispositivos mais utilizados para ERM são os aparelhos de Haas, Hyrax e McNamara sendo que todos eles promovem um deslocamento da maxila para frente e para baixo, rotacionando a mandíbula para baixo e para trás.

Valarelli *et al.* (2014) apresentaram um caso clínico de paciente adulto com mordida cruzada posterior, submetido a tratamento ortodôntico associado a

expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente. Paciente do gênero masculino, 23 anos de idade, portador de maloclusão Classe II subdivisão direita, ausência do incisivo lateral superior direito, atresia maxilar transversal, palato ogival, linhas médias coincidentes entre si e em relação ao plano sagital mediano. O plano de tratamento proposto foi orto-cirúrgico, sendo que após a instalação do aparelho disjuntor Hyrax, realizaram a osteotomia e ativaram o aparelho $\frac{3}{4}$ volta no primeiro dia pós-operatório seguido de $\frac{1}{4}$ de volta pela manhã e $\frac{1}{4}$ de volta à tarde até atingir 5 mm de diastema interdental, observaram que após 18 dias de ativação a expansão desejada resultou na abertura da sutura palatina. Obtida a expansão transversal da maxila e a sobrecorreção da mordida cruzada, o aparelho Hyrax permaneceu por um período de 6 meses, em seguida foi removido para a instalação do aparelho fixo e realização do nivelamento e alinhamento dos dentes. Após trinta meses do início do tratamento o objetivo foi alcançado, aparelho fixo removido e instalado contenção superior e inferior. Concluíram que o procedimento ortodôntico associado a expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente, corrigiu a mordida cruzada posterior bilateral, nivelou e alinhou os dentes, melhorando a oclusão sem causar danos às estruturas anatômicas e biológicas. Este procedimento com o protocolo de ativação indicado, mostrou-se eficiente e com resultados estáveis, mesmo em paciente adulto com maturação esquelética avançada e deficiência transversal. (figuras 21 e 22)



Figura 21 - Fotografias intraorais iniciais.
FONTE: VALARELLI *et al.* (2014)



Figura 22 - Visão intraoral após a ativação do aparelho de hyrax.
FONTE: VALARELLI *et al.* (2014)

IZUKA *et al.* (2015) avaliaram as alterações nas dimensões das vias aéreas superiores e conseqüente melhora na qualidade de vida dos pacientes, após expansão rápida da maxila. A amostra consistiu de 25 pacientes respiradores bucais, sendo 14 do gênero feminino e 11 do gênero masculino com idade média de 10 anos. Foram realizadas tomografias computadorizadas antes e após a expansão rápida da maxila para avaliar a dimensão das vias aéreas superiores, enquanto os pais responderam questionários sobre a qualidade de vida dos pacientes antes e após o tratamento. A disjunção rápida da maxila foi realizada com o aparelho disjuntor tipo Hyrax modificado, com ativação de 4/4 de volta no parafuso logo após a instalação e duas ativações diárias de ¼ de volta até obter a sobrecorreção. Concluíram que a expansão rápida da maxila promoveu um aumento significativo no volume das vias aéreas da nasofaringe e cavidades nasais, assim como nas larguras anterior e posterior do assoalho da fossa nasal (2,8mm em média), ocorrendo uma melhora significativa na qualidade de vida dos pacientes respiradores bucais com atresia maxilar.

Maspero *et al.* (2015) avaliaram utilizando medidas cefalométricas os efeitos esqueléticos e dentários promovidos pelo expansor maxilar sagital transversal (TSME), em pacientes com maloclusão Classe I, II e III. A amostra consistiu de 45 pacientes com idade média de 8,4 anos sendo que 26 pacientes eram do gênero feminino e 19 do gênero masculino, todos com mordida cruzada posterior bilateral, 15 apresentavam maloclusão esquelética Classe I, 15 Classe II e 15 Classe III. Foram realizadas radiografias em norma lateral e confeccionados cefalogramas antes do tratamento e após o período de contenção, as medidas foram mensuradas e analisadas estatisticamente. Os autores afirmaram que houve mudanças significativas nos valores cefalométricos avaliados. Concluíram que o aparelho expansor maxilar sagital transversal (TSME) produziu alterações esqueléticas tanto no plano sagital como transversal, sendo estas alterações benéficas para as maloclusões Classe I, Classe II e Classe III.

Araújo (2018) realizou um estudo clínico, prospectivo e randomizado com o objetivo de avaliar os efeitos da expansão rápida da maxila por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico, utilizando dois diferentes aparelhos (Hyrax e Haas) após um período de 6 meses.

A amostra foi composta por 45 crianças (média de idade 9,36 anos \pm 1,38), de ambos os sexos, em fase de dentadura mista e que apresentaram mordida cruzada posterior unilateral, bilateral ou atresia maxilar com idade entre 7 e 12 anos. A divisão foi feita em dois grupos: Hyrax e Haas. A mesma foi realizada

por randomização simples em tabela de números aleatórios no programa Excel (Microsoft Corporation – Redmond, USA)⁴ preparada por um investigador sem envolvimento clínico no julgamento. O protocolo de expansão foi de uma volta completa do parafuso no primeiro dia e as demais, 2/4 de volta duas vezes ao dia durante 7 dias, até a expansão atingir 8 mm. Todos os pacientes realizaram duas tomografias computadorizadas de feixe cônico (i-Cat, Hartsfield, PA, EUA), sendo a primeira antes do início do tratamento (T1) e a segunda após 6 meses e remoção dos aparelhos (T2). As mensurações foram realizadas no software Dolphin Imaging Systems 11.7 (Chatsworth, Califórnia, EUA). Foram avaliados: inclinação dos dentes posteriores, distâncias transversais externas, distâncias transversais internas, comprimento do arco dentário, espessura das tábuas ósseas vestibular e lingual e nível da crista óssea alveolar vestibular. Concluiu-se que houve aumento transversal entre os dois tipos de aparelhos, mas ocorreu diminuição da espessura da tábua óssea vestibular no grupo Haas e aumento da espessura da tábua óssea lingual no grupo Hyrax. □ O expensor do tipo Hyrax promoveu maior alteração ortopédica, ganho na largura maxilar (29,5%) e na cavidade nasal (32,6%) do que o expensor do tipo Haas (18,75% e 11,25%, respectivamente) em relação ao total de expansão (8mm).

4. DISCUSSÃO

4.1 – Efeitos da expansão rápida da maxila

4.1.1) Repercussão da ERM nos dentes

Haas (1961) observou alterações na distância intermolares e interincisivos; aumento na distância intermolares inferiores, o que confirma o que Lagravere et al (2005) evidenciaram, ou seja, um aumento analítico significativo da largura entre molares inferiores de longo prazo (3,7mm e 4,8 mm). Haas (1961) e Sales (2012) verificaram diastema entre os incisivos superiores. Para Capellozza e Silva (1997) esse diastema entre os incisivos se fecha espontaneamente. Barreto et al (2005) constataram a inclinação dos molares superiores para vestibular, o que também foi visto por Weissheimer (2008) uma tendência de inclinar os molares de ancoragem para vestibular. Para Woller et al (2014) a alteração na inclinação dos primeiros molares superiores também foi significativa. No estudo de Freitas et al (2006) foi verificado o aumento da distância intercaninos e intermolares, sendo maior nesse último. Santos-Pinto et al (2006) também concluíram que ocorreram mudanças significativas nas distâncias intercaninos e intermolares. Já para Melgaço et al (2014) houve aumento nas distâncias intermolares e interpré-molares da maxila de 5,5mm e 5,57mm, e da mandíbula de 1,74 e 1,7mm, respectivamente. Valareli (2014) concluiu que a expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente deu ao paciente a correção da mordida cruzada posterior com alinhamento e nivelamento dos dentes, melhorando a oclusão sem causar danos às estruturas anatômicas e biológicas. Vilela (2013) e Araújo (2012) também constataram a correção de mordida cruzada posterior.

4.1.2) Efeitos ortopédicos

Haas (1961) após avaliar telerradiografias em norma lateral, observou que o ponto A movimentou-se para frente em todos os casos e para baixo em apenas cinco casos, causando uma rotação horária da mandíbula. Segundo BARRETO et al (2005) as medidas verticais avaliadas não sofreram alterações significativas. No sentido transversal, a expansão rápida da maxila com o aparelho Hyrax provocou efeitos ortopédicos, aumentando a largura da base maxilar (JgE-JgD). No estudo de Lagravere et al (2005) um ganho global significativo foi encontrado no perímetro maxilar (seis mm) e mandibular (4,5 mm) em adolescentes tratados com ERM. Mais alterações do arco dental

transversal foram encontradas após a puberdade em comparação com antes da puberdade. Freitas et al (2006) concluíram que o procedimento ocasionou uma efetiva expansão do arco maxilar tanto nas regiões anterior e posterior da maxila, sendo maior nessa última. O aumento do perímetro e do comprimento do arco também indicam a ERMAC para pacientes com atresia maxilar. No estudo de Weissheimer (2008) o disjuntor tipo Hyrax apresentou maior efeito ortopédico imediato sobre a dimensão transversal da maxila, com padrão triangular, quando comparado ao disjuntor tipo Haas. No trabalho de Scanavini et al(2006) foi evidenciado o avanço da maxila no pós-disjunção e retornando aos valores iniciais no fim do nivelamento; e no sentido vertical ,com deslocamento da maxila para baixo, sem rotação. Já para Freitas (2014) A ERM promove um deslocamento da maxila para frente e para baixo, rotacionando a mandíbula para baixo e para trás. Melgaço et al (2014) concluíram que as áreas transversais maxilares aumentaram 56,18mm² na região posterior e 44,32mm² na região anterior. Para a mandíbula, os resultados obtidos foram de 40,32mm² na região anterior e 39,91mm² na região posterior. Para Vilela et al (2013) VILELA (2013) independente do tipo do aparelho, Haas ou Hyrax, ocorre aumento transversal da maxila. Freitas (2014) A ERM promove um deslocamento da maxila para frente e para baixo, rotacionando a mandíbula para baixo e para trás. Woller et al (2014) verificaram que houve grande deslocamento da sutura palatina mediana, porém este deslocamento também ocorre em outras suturas, como a frontonasal, intermaxilar, e zigomaticomaxilar. Maspero (2015) observou alterações esqueléticas devido a força transversal e efeitos sagitais no processo alveolar maxilar, sendo esses efeitos benéficos nas Classes I,II,III, concluindo que a expansão rápida da maxila pode ser utilizada em qualquer má oclusão ,com bons resultados verticais e sagitais. Para Baratieri et al (2010) ao final do período de contenção, as larguras basal, alveolar e dentária encontravam-se significativamente maiores do que a inicial (1,66mm; 4,69mm e 5,89mm, respectivamente). Capellozza & Silva (1997) concluíram que existe a possibilidade de expansão rápida em adultos, o que foi constatado por Machado e Crespo (2006), ou seja, houve expansão da maxila em adultos. Já para Freitas (2014) a expansão rápida da maxila é um procedimento clínico freqüente e eficaz quando realizado em pacientes em fase de crescimento, sendo indicado durante a fase da dentadura mista e permanente jovem.

4.1.3) Cavidade nasal / Respiração

Haas (1961) observou alterações nas dimensões da cavidade nasal, o que também foi citado no trabalho de Barreto et al (2005), ou seja, a largura da

cavidade nasal (CNE-CND) aumentou em todos os pacientes, assim como no estudo de Machado e Crespo (2006). Já Ribeiro et al (2006) constataram aumento entre os processos alares de 4,75mm em média, estatisticamente significativa e dos dez pacientes, 60% relatou melhora na respiração nasal. Para Azenha (2012) a capacidade respiratória nasal melhorou em 8 (88,8%) dos pacientes estudados, segundo a avaliação subjetiva, comparando-se os períodos pré-operatório e pós-operatório. Segundo RIBEIRO JR ET AL (2006) a ERM proporcionou adequado auxílio para a correção das deficiências transversais, com mínima morbidade e a maioria dos pacientes relatou melhora na respiração nasal. No estudo de Azenha (2012) também foi verificada melhora na respiração nasal pós-operatória. Para Izuka et al (2015) a expansão rápida da maxila promoveu um aumento significativo no volume das vias aéreas da nasofaringe e cavidades nasais, assim como nas larguras anterior e posterior do assoalho da fossa nasal (2,8mm em média), ocorrendo uma melhora significativa na qualidade de vida dos pacientes respiradores bucais com atresia maxilar.

4.1.4) Contenção para neoformação da sutura palatina

Silva Filho et al (2008) concluíram que são necessários pelo menos três meses para a completa neoformação óssea da sutura palatina mediana, durante a fase passiva da expansão rápida da maxila. Para Martins et al (2009) a neoformação óssea da sutura palatina mediana sofreu variações em função do tempo, nas várias fases analisadas, apresentando uma ossificação incompleta no período de três meses de contenção, o que torna prudente a remoção do aparelho expensor somente após que a reorganização da sutura estiver completamente concluída. Baratieri et al (2010) concluíram que houve aumento significativo da dimensão transversa esquelética e dentária, e que o período de seis meses de contenção com o aparelho permitiu que este ganho transversal fosse mantido, assim como o retorno da inclinação dentoalveolar inicial.

4.1.5) Estética e Sorriso

Carvalho (2009) afirmou que com a expansão rápida da maxila ocorreram: aumento da dimensão transversal do sorriso; aumento da exposição dos incisivos centrais e laterais superiores; manutenção da simetria entre os lados direito e esquerdo; falta de paralelismo da curvatura da borda dos incisivos superiores com a curvatura do lábio inferior; manutenção do corredor bucal. Azenha (2012) verificou alterações estéticas faciais, como melhora no perfil nasal e modificação do posicionamento do lábio superior, foram relatados por 2

(22%) pacientes do sexo feminino. Vilela (2013) evidenciou melhora na estética do sorriso e correção de apinhamentos por obtenção de espaço. No estudo de Takagawa et al (2012) ocorreram alterações faciais em 5 pacientes, onde o padrão tornou-se mais horizontal e 4 mais verticais.

4.2) Protocolo de ativação

O protocolo de ativação é sempre um aspecto a ser considerado, prova disso é que na maioria das vezes é descrito nos trabalhos sobre expansão rápida da maxila. Em seu estudo, Haas (1961) instalou aparelhos expansores, e o protocolo de ativação consistiu em 1 volta completa durante a instalação do aparelho, seguidas de $\frac{1}{4}$ de volta pela manhã e $\frac{1}{4}$ de volta à noite. Os pacientes foram observados em intervalos de 7, 10, 14, 18 e 21 dias, e as ativações interrompidas quando a largura maxilar desejada foi atingida. Para Capellozza & Silva (1997) o aparelho de Haas tem a fase ativa 24 horas após a instalação do aparelho e implica em acionar o parafuso uma volta completa por dia, $\frac{2}{4}$ de manhã e $\frac{2}{4}$ à tarde, até a obtenção da morfologia adequada do arco dentário superior. A sobrecorreção é imprescindível, posto que, além da esperada recidiva dento-alveolar, a recidiva esquelética também acompanha a expansão rápida da maxila. A fase de ativação dura de 1 a 2 semanas, dependendo do tamanho da atresia maxilar. Após esse período, o aparelho permanece passivo na cavidade bucal por um período mínimo de 3 meses. Para Tanaka et al (2004) o protocolo de ativação do aparelho mucossuportado Haas foi o seguinte: até 14 anos são 4 ativações iniciais (1mm) e 2 ativações ($\frac{1}{2}$ mm) por dia; entre 15 e 18 anos: 2 ativações iniciais e uma ativação por dia; de 20 a 25 anos: 1 ativação inicial e 1 ativação em dias alternados; mais de 25 anos: 1 ativação inicial e 1 ativação dia sim, dia não, observando o desconforto do paciente e, neste caso é ativado 2 vezes por semana. Após a disjunção é mantido na boca por três meses, no mínimo, para que ocorra a neo formação óssea da sutura palatina mediana. Segundo Barreto et al (2005) os aparelhos disjuntores do tipo Hyrax foram cimentados, logo após realizada a ativação de $\frac{3}{4}$ de volta e, em seguida, os pacientes orientados a ativar $\frac{1}{4}$ de volta pela manhã e $\frac{1}{4}$ de volta à tarde, até que a mordida cruzada posterior fosse corrigida. Após a sobrecorreção, o aparelho foi estabilizado por 3 meses. Passado esse período, o aparelho foi removido e realizado o segundo exame radiográfico. Para Freitas et al (2006) após a realização das osteotomias, o parafuso do aparelho expensor de Hyrax era ativado de 3 a 5 mm, até que a abertura da sutura palatina mediana observada pela separação dos incisivos centrais superiores, posteriormente o parafuso era inativado e a sutura realizada. Passados de 5 a 7 dias, iniciou-se a

ativação pelo ortodontista em 2/4 de volta e os pacientes instruídos a dar continuidade com 2/4 de volta diários (1/4 de manhã e 1/4 à noite) e acompanhamento semanal, até que se observasse uma sobrecorreção de 2 a 3mm. O período médio de ativação foi de 3 semanas, seguidos da manutenção do aparelho por 6 meses de contenção. No caso de Santos-Pinto et al (2006) os pacientes tratados com aparelho expansor fixo tipo Hyrax tiveram o parafuso ativado 3/4 de volta do parafuso no ato da instalação e mais 1/4 de volta pela manhã e 1/4 à tarde todo dia pelo período médio de 2,5 semanas até descruzar a mordida, também com sobrecorreção de até 1mm de cada lado. Após o descruzamento da mordida, o parafuso foi estabilizado pelo período médio de 5 meses (3,5 a 8,5 meses), quando foi removido. Scanavini et al (2006) padronizaram o procedimento clínico da ERM com o aparelho disjuntor dentomucossuportado (Haas), sendo a fase ativa iniciada 24 horas após a instalação do aparelho com 1/4 de ativação a cada 12 horas, totalizando 1/2 volta ao dia até a sobrecorreção evidenciada pelo toque da cúspide palatina do primeiro molar superior na cúspide vestibular do molar do primeiro molar inferior. A ativação foi realizada durante 11 a 14 dias, em média, nos dois grupos da amostra. Após a interrupção da ativação, o parafuso expansor foi estabilizado com resina acrílica e o aparelho mantido passivamente por 90 dias, até a completa reorganização da sutura palatina mediana. Weissheimer (2008) divididos em dois grupos, um tratado com aparelho de Haas e o outro com aparelho de Hyrax, com protocolo de ativação inicial de 4/4 de voltas e 2/4 voltas por dia até o parafuso alcançar 8 mm. No estudo de Silva Filho et al (2008) O protocolo de ativação do aparelho expansor fixo tipo Haas indicado foi de 2/4 de volta de manhã e 2/4 de volta à noite durante 07 dias. Realizaram controle radiográfico (radiografia oclusal) no estágio pré-expansão e mensalmente, na fase de contenção, com o aparelho expansor mantido na boca, por um período médio de 4,5 meses. Para Santan'a et al (2009) o parafuso do aparelho expansor tipo Hyrax foi ativado com duas voltas completas, originando o diastema interincisivos centrais superiores do paciente. O aparelho permaneceu com duas voltas completas de ativação. A ativação do aparelho foi retomada com três dias de pós-operatório; a paciente foi instruída a realizar ativações de 2/4 de volta pela manhã e 2/4 à noite, até que a deficiência transversal fosse sobrecorrigida até a relação de topo das cúspides palatinas superiores com as cúspides vestibulares inferiores. No estudo de Baratieri et al (2010) os pacientes foram submetidos ao protocolo de expansão preconizado por Haas para pacientes com até 14 anos, e consistiu em ativação inicial de uma volta

completa (0,8mm) no dia da instalação, seguidas de duas ativações diárias de $\frac{1}{4}$ de volta (0,4mm diários), até que a face palatina dos molares superiores contatassem a face vestibular dos molares inferiores quando o paciente projetasse a mandíbula, obtendo relação de Classe I. Em seguida, o parafuso expensor foi estabilizado com fio e mantido em boca durante os próximos 6 meses como contenção fixa. Já para Tagawa et al (2012) foi seguido um protocolo de ativação do aparelho Haas modificado de 1 volta completa no primeiro dia e meia volta nos demais, até a sobrecorreção do caso. Para Azenha (2012) verificada a separação das maxilas após a osteotomia, o aparelho expensor permaneceu ativado 4 $\frac{1}{4}$ de voltas (1mm). Os retornos para controle ambulatorial foram realizados no segundo dia pós cirúrgico para início do ciclo de ativações do aparelho expensor com $\frac{1}{4}$ de volta no período da manhã e o mesmo procedimento no período noturno, até obtenção da expansão desejada. O aparelho foi mantido em posição, por 6 meses, para contenção e completa neoformação óssea, período no qual foi observado o fechamento natural do diastema, quando então aparelhos ortodônticos fixos foram montados para a finalização dos casos. No caso de Araújo (2012) Foi utilizado um aparelho disjuntor de Hyrax com grade palatina. O aparelho foi ativado 2 vezes ao dia por 18 dias, obtendo expansão de aproximadamente 4,9 mm . Após esse período foi mantido no período de contenção por 120 dias. No estudo de Melgaço et al (2014) a amostra foi dividida em 2 grupos, sendo o primeiro grupo composto por 17 pacientes tratados com o expensor de Haas e o segundo grupo, por 14 pacientes tratados com o Hyrax. O protocolo de ativação consistiu em uma volta completa durante na primeira ativação, seguidos de $\frac{1}{4}$ de volta pela manhã e $\frac{1}{4}$ de volta durante a noite, até as cúspides palatinas dos primeiros molares permanentes superiores entrarem em contato com as cúspides vestibulares dos inferiores, nesse estágio o parafuso foi estabilizado. Para Woller et al (2014) o expensor maxilar rápido tipo Hyrax foi ativado com dois quartos de volta do parafuso de expansão (0,2 mm cada vez) no momento da instalação do aparelho, seguido por um quarto de volta duas vezes por dia. A ativação do parafuso continuou até que a discrepância transversal fosse até o ponto em que as cúspides palatinas dos molares superiores estivessem em contato borda a borda com as cúspides vestibulares dos molares inferiores. Para Valarelli et al (2014) o protocolo estabelecido do aparelho de Hyrax foi a ativação de $\frac{3}{4}$ de volta no primeiro dia pós-operatório, seguido de $\frac{1}{4}$ de volta pela manhã e outro $\frac{1}{4}$ de volta à tarde até atingir 5 mm de diastema interdental, após 18 dias de ativação a expansão desejada resultou na abertura da sutura palatina. Após a

obtenção da expansão transversal da maxila e da sobrecorreção da mordida cruzada, evidenciada pela presença de diastema interincisivo, o aparelho Hyrax permaneceu por um período de 6 meses como retentor e, em seguida, foi removido para a instalação do aparelho fixo para alinhar e nivelar os dentes. No estudo de Izuka et al (2015) a disjunção rápida da maxila foi realizada com o aparelho disjuntor tipo Hyrax modificado, com ativação de 4/4 de volta no parafuso logo após a instalação e duas ativações diárias de ¼ de volta até obter a sobrecorreção.

4.3) HYRAX x HAAS

No estudo de Weissheimer (2008) os disjuntores de Haas e Hyrax apresentaram comportamentos semelhantes. Entretanto, o disjuntor tipo Hyrax apresentou maior efeito ortopédico imediato sobre a dimensão transversal da maxila, com padrão triangular, quando comparado ao disjuntor tipo Haas, apresentaram comportamento similar em relação às alterações imediatas nos processos alveolares da maxila, apresentaram efeitos imediatos semelhantes em relação à quantidade de expansão dentária. Entretanto, o disjuntor tipo Haas demonstrou maior tendência em inclinar os molares de ancoragem para vestibular em comparação ao disjuntor tipo Hyrax. Para Rossi (2009) O Hyrax é o aparelho expansor de escolha para indivíduos que irão se submeter à ERMAC. Já o aparelho de Haas está indicado em casos de deficiência maxilar severa associada a avançada recessão gengival, perda óssea alveolar, mobilidade e ausências dentárias posterossuperiores. O aparelho Hyrax é dentossuportado, enquanto o Haas possui blocos de acrílico, que permitem que seja dentomucossuportado, diminuindo a força sobre os dentes de ancoragem e proporcionando maior compressão e dissipação das forças de ativação do parafuso expansor. Scanavini et al (2010) avaliaram os efeitos disjunção rápida da sutura palatina mediana com a utilização de dois tipos de disjuntores palatinos (Haas e Hyrax). As medidas angulares PP.GoMe, NBa.GoMe e NS.Gn sofreram aumento estatisticamente significativo nas fases pós-disjunção e de nivelamento em ambos os grupos. Conclui-se que o deslocamento rotacional da mandíbula no sentido horário, para baixo e para trás, foi verificado pelo aumento estatisticamente significativo das medidas angulares estudadas na fase pós-disjunção, permanecendo na fase final de nivelamento em ambos os grupos. Para Azenha (2012) a expansão com aparelho Hyrax promoveu aproximadamente o dobro de expansão e uma maior inclinação dos processos alveolares. Na avaliação de Melgaço et al (2014) não foram encontradas diferenças importantes quando comparados os aparelhos de Haas e Hyrax.

Entretanto os autores afirmaram que são necessários mais estudos. Para Vilela (2013) aparelhos dento - muco- suportados tipo Hass produzem melhor distribuição de forças durante a expansão rápida da maxila, e tem efeitos dentários faciais e esqueléticos semelhantes aos aparelhos dento-suportados.

5. CONCLUSÃO

Após a revisão de literatura sobre expansão rápida da maxila, podemos concluir:

As repercussões ortodônticas da ERM são: alterações na distância interincisivos, intercaninos, interpré-molares e intermolares; diastema entre os incisivos superiores, mas que se fecha espontaneamente, inclinação dos molares superiores para vestibular.

Os efeitos ortopédicos encontrados foram: aumento no perímetro e comprimento dos arcos; deslocamento da maxila para frente e para baixo, rotacionando a mandíbula para baixo e para trás; aumento das áreas transversais maxilares e mandibulares; grande deslocamento da sutura palatina mediana, porém este deslocamento também ocorre em outras suturas, como a frontonasal, intermaxilar, e zigomaticomaxilar; aumento na largura da cavidade nasal.

Os autores pesquisados divergem bastante nas orientações de ativação dos aparelhos expansores. Os protocolos que mais se repetiram foram: $\frac{3}{4}$ de volta inicial e duas ativações diárias de $\frac{1}{4}$ de volta e 1 volta inicial e duas ativações diárias de $\frac{1}{4}$ de volta, até a obtenção da expansão desejada.

As diferenças entre os aparelhos Hyrax e Haas já podem ser verificadas em suas estruturas, sendo, que o primeiro é dentossuportado, enquanto o segundo possui blocos de acrílico, que permitem que seja dentomucossuportado, diminuindo a força sobre os dentes de ancoragem e proporcionando maior compressão e dissipação das forças de ativação do parafuso expansor. Possuem comportamentos semelhantes em relação às alterações imediatas nos processos alveolares da maxila e nos efeitos imediatos na quantidade de expansão dentária, entretanto, o disjuntor tipo Haas apresentou maior efeito ortopédico imediato sobre a dimensão transversal da maxila. O aparelho de Hyrax, por sua vez, demonstrou maior tendência em inclinar os molares de ancoragem para vestibular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, M. Tratamento da mordidacruzada unilateral funcional por meio de expansão rápida da maxila : relato de caso clinico. Trabalho de conclusão de curso da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

Araújo, M. C. Avaliação dos efeitos dentoalveolares da expansão rápida da maxilla utilizando Haas e Hyrax: estudo clinico, prospectivo e randomizado. Dissertação apresentada à UNOPAR, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Odontologia. Londrina. 2018.

Azenha, M. R. Alteração da base alar e da capacidade respiratória nasal em pacientes submetidos à expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida. Revista Cir. Traumatol. Buco Maxilo- Fac Camaragibe, v.12, n.4, p.81-90, out-dez, 2012.

Baratieri, C. 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, v.15, n.5, p.89-97, set-out, 2010.

Barreto, G. M. et al; Avaliação transversal e vertical da maxilla, após expansão rápida, utilizando um método de padronização das radiografias pósterio-anteriores. Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Funcional, Maringá, v.10, n.6, p.91-102, nov-dez, 2005.

Capelozza, L.; Gabriel, O. Expansão rápida da maxila: considerações gerais e aplicação clínica. Parte I. Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Maxilar, Maringá, v. 2, n. 3, p. 88-102, maio-jun, 1997.

Carvalho, A. Avaliação das alterações do sorriso em indivíduos submetidos à expansão rápida da maxilla. Dissertação apresentada a Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2009.

Freitas, M. et al. Alterações dimensionais no arco superior decorrentes da expansão rápida maxilar assistida cirurgicamente. Revista Clin.Ortodon. Dental Press, Maringá, v. 5, n.1, fev/mar, p. 58-62, 2006

Freitas, J. Considerações clínicas sobre expansão rápida da maxilla.Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Monografia apresentada ao curso de Pós Graduação em ortodontia da FUNORTE, núcleo Santa Cruz do Sul, RS,

para obtenção do título de especialista em Ortodontia, Santa Cruz do Sul / RS, 2014.

Haas, A. Rapid Expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Midpalatal Suture*, Ohio, vol 31, n.2, p. 73-90, abril, 1961.

Izuka, E. Immediate impact of rapid maxillary expansion on upper airway dimensions and on the quality of life of mouth breathers. *Dental Press J Orthod*, v.3, n.20, p.43-49, mai-jun, 2015.

Lagravere, M. et al. Long-Term Dental Arch Changes After Rapid Maxillary Expansion Treatment: A Systematic Review. *Angle Orthodontist*, v. 75, n. 2, p. 155-161, 2005.

Martins, M. et al. Expansão Rápida da Maxila: análise da densidade radiográfica da sutura palatina mediana e sua correlação nos estágios de neoformação óssea, por meio de imagem digitalizada. *Revista Dental Press Ortodontia Ortopedia Facial*, Maringá, v. 14, n. 5, p. 38.e1-38.e9, set./out. 2009.

Maspero, C et al. Sagittal end vertical effects of transverse sagittal maxillary expander (TSME) in three different malocclusion groups *Progress in Orthodontics*, v.16, n.6, Milão / Itália, 2015.

Melgaço, C. Rapid maxillary expansion effects: An alternative assessment method by means of cone-beam tomography. *Dental Press J Orthod*. V.19, n.5, set-out, 2014.

Pinto, A.S. et al. Avaliação da inclinação dentoalveolar e dimensões do arco superior em mordidas cruzadas posteriores tratadas com aparelho expensor removível e fixo. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopédia Facial*, Maringá, v.11, n.4, Jul/ago, p. 91-103, 2006.

Ribeiro Jr, .P.D. et al. Avaliação clínica dos procedimentos de expansão cirurgicamente assistida da maxilla (ECAM). *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, Maringá, v.11 ,n.44, Jan/fev, p.44-58, 2006.

Rossi, R. et al. Expansão maxilar em adultos e adolescentes com maturação esquelética avançada. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopédia Facial*,

Maringá,v.14, n.5, Set/out, p.43-52, 2009.

Rodrigues, A.et al. Rapid palatal expansion ;a comparison of two appliances
Braz Oral Res, v.26, n.3, p. 242-248, mai-jun, 2012.

Sales, S. Comparação dos efeitos ortopédicos da expansão rápida da maxila com a utilização de disjuntores dento – muco -suportado e muco-suportado
Monografia da faculdade de Pindamonhangaba – FAPI. Pindamonhangaba, 2012

Sant'ana, E. et al. Expansão cirúrgica da maxilla. Revista Dental Press Ortodontia Ortopedia Facial, Maringá, v.14, n.5, Set/out, p.92-100, 2009.

Scanavini, M. A. et al. Avaliação comparativa dos efeitos maxilares da expansão rápida da maxila com os aparelhos de Haas e Hyrax. Revista Dental Press Ortodontia e Ortopedia Facial, Maringá, v.11, n.1, Jan/fev, p.60-71, .2006.

Silva Filho et al. Comportamento dos incisivos centrais superiores após a expansão rápida da maxila na dentadura mista: um estudo piloto longitudinal radiográfico. Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Maxilar, Vol.2, n.1, p.68-85, jan-fev, 1997.

Silva Filho et al. Ossificação da sutura palatina mediana após o procedimento de expansão rápida da maxila: estudo radiográfico. Revista Dental Press Ortonodon Ortop Facial, Maringa, v.13. n.2, março-abril, p.124-131, 2008.

Tagawa, D. et al. Tratamento ortopédico da má oclusão de Classe III com expansão rápida da maxila associada a máscara facial :avaliação cefalométrica do padrão de crescimento craniofacial. Dental Press Journal of Orthodontics, v.17, n.3, p.118-124, mai – jun, 2012.

Tanaka, O.M. et al. Detalhes singulares nos procedimentos operacionais da disjunção palatal. Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial, Maringá, v.9, p. 98-107, 2004.

Valarelli, F. et al. Expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida:relatório de um caso clinico. Journal of Surgical and Clinical Dentistry-JSDC, v.2, n.1, p. 10-

14, jul-set, 2014.

Vilela, E. Avaliação dos resultados dentários, esqueléticos e faciais decorrentes da expansão rápida de maxilla. Monografia apresentada ao Programa de Especialização em Ortodontia do ICS – FUNORTE/SOEBRÁS NÚCLEO ANÁPOLIS, como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista., Anápolis, 2013

Weissheimer, A. Efeitos imediatos da expansão rápida da maxilla no sentido transversal, com os disjuntores Tipo Haas e Hyrax, em tomografia computadorizada Cone Beam. Dissertação da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

Woller, J. An assessment of the maxilla after rapid maxillary expansion using cone beam computed tomography in growing children. Dental Press. V.19, p. 26-35, jan-fev, 2014.