

**FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE**

**NATHALIA INÁCIO BRAZILEIRO**

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA COM DISJUNTOR HYRAX E  
ALTERAÇÕES PROMOVIDAS NO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO**

**SÃO PAULO**

**2018**

**NATHALIA INÁCIO BRAZILEIRO**

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA COM DISJUNTOR HYRAX E ALTERAÇÕES  
PROMOVIDAS NO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO**

Monografia apresentada ao curso de  
Especialização Lato Sensu da FACSETE  
como requisito parcial para conclusão do  
curso de Ortodontia.

Área de concentração: Ortodontia  
Orientador: Prof. Dr Edgard de Paula Filho

**SÃO PAULO**

**2018**

Brazileiro, Nathalia Inácio.

Expansão rápida da maxila com disjuntor hyrax e alterações promovidas no sistema estomatognático / Nathalia Inácio Brasileiro. - 2018.

71 f. +

Orientador: Prof. Dr. Edgard de Paula Filho

Monografia (Especialização) - Faculdade Sete Lagoas, 2018.

1.Ortodontia. 2. Expansão rápida.

I. Título. II. Filho, Edgard de Paula (orientador).

**FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE**

Monografia intitulada “**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA COM DISJUNTOR HYRAX E ALTERAÇÕES PROMOVIDAS NO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO**” de autoria da aluna Nathalia Inácio Brasileiro aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

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

---

**EXAMINADOR - INSTITUIÇÃO**

---

**EXAMINADOR - INSTITUIÇÃO**

**SÃO PAULO, 01 DE AGOSTO DE 2018.**

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, os responsáveis pela formação de meu caráter, me ensinaram ter amor ao próximo como a si mesmo e me mostraram na fé o caminho a seguir diante das dificuldades que muitas vezes enfrentamos. Ajudaram-me e apoiaram-me durante toda essa jornada, e fizeram e ainda fazem de tudo para que eu alcance vitórias em meus estudos e na vida, e me incentivam cada vez mais a realizar novos objetivos o que não seria possível se não fosse seu apoio e dedicação.

Meu orientador Edgar de Paula Filho, obrigada pelo apoio e pela paciência nesse momento de grande importância na minha vida. O senhor foi um excelente orientador, um mestre a quem devo muito respeito e parte dessa monografia.

A todos os professores de Ortodontia do NEO, Dr. José Luís G. Bretos, Dr. Sergio Jakob, Dr. Nivio Valter Dias, Dr. Sérgio Fagundes, Dr. Odilon Souza, Dr. Geraldo de Campos Carvalhaes Neto e em especial, o professor Dr. Sílvio Kazutoshi Gunzi que sempre teve muita paciência e dedicação com toda a turma da NEO. E a todos os funcionários da NEO.

A minha turma de especialização, turma XIII, por 3 anos de aprendizado enorme e grandes memórias, em especial minha amiga Giulia, minha parceria nessa jornada.

E meu namorado Gabriel pelo apoio durante todos esses 3 anos de muito estudo e dedicação.

*“Devemos procurar o conhecimento constantemente, somos eternos aprendizes.”*

*Johnny De Carli*

## RESUMO

Entre as deformidades maxilares existentes a mais frequentemente encontrada é a deficiência transversal da maxila. Os pacientes portadores desta deformidade comumente apresentam mordida cruzada posterior uni ou bilateral. A Expansão da Maxila é um procedimento terapêutico indicado para pacientes que apresentem deficiência transversal da maxila, podendo ser realizado de maneira ortodôntica e/ou cirúrgica. A disjunção pode ser realizada por meio de aparelhos expansores fixos como o Hyrax. O objetivo desta revisão é relatar as alterações ortodônticas e ortopédicas produzidas pelo aparelho disjuntor Hyrax, assim como a vantagem em utilizá-lo na expansão rápida da maxila. Os efeitos ortopédicos mais comuns que ocorrem na ERM são o aumento nas dimensões transversais do arco superior, causando a abertura do diastema entre os incisivos centrais superiores, e os efeitos ortodônticos mais comum que ocorrem são vestibularização dos dentes posteriores e inclinação dos processos alveolares. O aparelho disjuntor Hyrax é eficiente em promover efeitos esqueléticos sobre a maxila e é indicado em vários casos ortopédicos e/ou cirúrgicos pois permite o paciente realizar uma melhor higienização. Quando a técnica de expansão rápida da maxila é bem indicada e bem conduzida pelo profissional, é também sempre associada a resultados satisfatórios.

**Palavras-chave:** expansão rápida da maxila, aparelho Hyrax, atresia maxilar.

## **ABSTRACT**

Among the existing maxillary deformities the most frequently found is the transverse maxillary deficiency. Patients with this deformity commonly present uni or bilateral posterior crossbite. Maxilla Expansion is a therapeutic procedure indicated for patients who have a transverse maxillary deficiency and can be performed orthodontically and / or surgically. The disjunction can be performed by means of fixed expanders such as Hyrax. The objective of this review is to report the orthodontic and orthopedic changes produced by the Hyrax appliance as well as the advantage of using it in rapid maxillary expansion. The most common orthopedic effects occurring in ERM are the increase in transverse dimensions of the upper arch, causing the diastema to open between the upper central incisors, and the most common orthodontic effects occurring are vestibularization of the posterior teeth and inclination of the alveolar processes. The Hyrax appliance is efficient in promoting skeletal effects on the maxilla and is indicated in several orthopedic and / or surgical cases as it allows the patient to perform better hygiene. When the technique of rapid maxillary expansion is well indicated and well conducted by the professional, it is also always associated with satisfactory results.

**Key words:** rapid expansion of the maxilla, Hyrax appliance, maxillary atresic

## LISTA DE FIGURAS.

**Figura 1** - (A) lateral direita, (B) Vista frontal, (C) Lateral esquerda denotando mordida cruzada total, anterior e posterior bilateral.....24

**Figura 1** - Vista oclusal superior, onde observa-se palato atrésico e incisivos laterais erupcionados no palato.....25

**Figura 3** - (A) Aparelho Hyrax para expansão rápida da maxila instalado. (B) Oclusão frontal após 7mm de expansão rápida da maxila, buscando a relação de topo das cúspides palatinas superiores com as cúspides vestibulares inferiores.....25

**Figura 4** - (A, B) Descruzamento dos incisivos centrais superiores com placa e mola digitais.....25

**Figura 5** - (A, B) Nova placa com molas para descruzamento dos incisivos laterais superiores. (C, D) Fase intermediária de contenção com utilização de aparelho progênico e braquetes colados nos incisivos superiores.....26

**Figura 6** - Aparelho disjuntor tipo Hyrax instalado.....29

**Figura 7** - Rx oclusal realizado após a disjunção intermaxilar realizada.....29

**Figura 8** - Visão frontal intrabucal após a disjunção realizada.....30

**Figura 9** - (A, B, C) Mordida cruzada posterior bilateral; D) aparelho Hyrax instalado. (E) Tomada radiográfica oclusal da maxila pré-operatória. (F) Incisão e descolamento realizados e marcações com brocas na região lateral da maxila. (G) Osteotomia horizontal na maxila paralela ao plano oclusal superior. (H) Linha de osteotomia avançando no sentido posterior. (I) Cinzel curvo posicionado para a osteotomia na região de articulação pterigomaxilar.....31

**Figura 10** - (A) Cinzel posicionado na região de pilar canino, (B) Osteotomia na região da sutura intermaxilar com cinzéis, (C) Radiografia oclusal pós-operatória e (D) - abertura conseguida após ativação do aparelho Hyrax, com 25 dias.....32

**Figura 11** - (A-E) Fotografias intra-bucais do paciente L.C.S. (Grupo Hyrax) em T2.....39

**Figura 12** - (A) Disjuntor dentossuportado Hyrax e B) disjuntor dentossuportado McNAMARA.....42

**Figura 13** - (A) Fase i – antes da expansão rápida da maxila. B) Fase ii – após a expansão rápida da maxila. C) Fase iii – três meses após a expansão rápida da maxila.....42

**Figura 14** - Resultado clínico e radiográfico após a ERMAC do paciente apresentado na figura 1. A, B, C) Fotografias intrabucais lateral direita, frontal e lateral esquerda ilustrando um grande diastema interincisivos, abertura temporária da mordida (contato prematuro entre os segundos molares superiores e inferiores) e giro horário da mandíbula. Os dentes se encontram escurecidos devido ao uso de colutório de clorexidina a 0,12% no pós-operatório. D) Fotografia intrabucal oclusal mostrando o aumento na largura do palato e do comprimento do arco superior. E) Radiografia oclusal da maxila ilustrando a abertura da sutura palatina mediana.....44

**Figura 15** - Aspecto clínico transversal antes e após a ERMAC utilizando aparelho expensor tipo Haas. Paciente com 19 anos de idade, do gênero feminino, com perdas dentárias múltiplas e periodonto de sustentação abalado. A) Fotografia intrabucal frontal mostrando severa discrepância transversa entre a maxila e a mandíbula, mordida cruzada total e grande inclinação lingual dos dentes posteroinferiores. B) Fotografia intrabucal oclusal superior ilustrando a severa deficiência transversa da maxila e ausências dentárias (12, 15, 16, 17, 24, 25 e 26). C) Após a ERMAC, com grande diastema interincisal, melhora na relação transversa entre a maxila e a mandíbula, abertura temporária da mordida (contato prematuro devido à sobrecorreção) e giro horário da mandíbula. D) Após o tratamento corretivo

fixo, mostrando grande aumento na largura do palato e no comprimento do arco superior.....45

**Figura 16** - Paciente portador de deficiência maxilar transversal: Mordida Cruzada Unilateral Funcional associada a Mordida Aberta, Interposição Lingual Secundária.....50

**Figura 17** - Instalação e ativação inicial do disjuntor Hyrax associado a grade palatina. A) Fotografia frontal, B) Fotografia oclusal do arco superior.....51

**Figura 18** - Pós-disjunção, completados 18 dias de tratamento sendo feitas duas ativações diárias. A) Fotografia frontal, mostrando o evidenciado diastema que indica o sucesso da ruptura da sutura palatina mediana, B) Fotografia oclusal, com o parafuso expensor estabilizado.....51

**Figura 19** - Fotos intrabucais iniciais.....54

**Figura 20** - Foto oclusal com uso do aparelho Hyrax.....54

**Figura 21** -Fotos com uso do aparelho fixo, após a disjunção da maxila.....54

**Figura 22** -Foto oclusal com uso da barra palatina para contenção durante 6 meses.....54

## LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

° - Grau

< - Menor que

**Mm** - Milímetros

% - Porcentagem

" - Polegada

**AN** - AgarNutriente

**ANOVA** - Análise de Variância

**AS** - Ágar-Sangue

**ATM** - Articulação temporomandibular

**BEM** - Ágar Eosina-Azul de Metileno

**BHI** - Brain Heart Infusion

**CoA** - distância entre os pontos Co (condílio) e A (subespinal).

**CH** - Ágar Sal-Manitol

**CNE-CND**- Distância entre os pontos Cavidade nasal esquerda e Cavidade nasal direita.

**ENA-SN** - corresponde à menor distância entre o ponto ENA e a linha SN.

**ENP-SN** - corresponde à menor distância entre o ponto ENP e a linha SN.

**ERMCA** - Expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida

**ERM** - Expansão rápida da maxila

**Et al.** - e colaboradores

**JgE-JgD** – Distância entre os pontos Jugal esquerdo e Jugal direito.

**MS** - Ágar Mitis-Salivarius

**Nperp-A** - menor distância entre a linha Nperp e o ponto A

**RAN** - Resistência aérea nasal

**SNA** - ângulo formado entre as linhas SN e NA.

**SN. PP** - ângulo formado entre a linha SN e o plano palatino.

**TC** - Tomografia computadorizada

**TCCB** - Tomografia computadorizada cone beam

**TMA** -Titânio-Molibdênio

**UFCs/ml** - Colônia por ml

## SUMÁRIO

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....             | 14 |
| 2. PROPOSIÇÃO.....              | 16 |
| 3. REVISÃO DE LITERATURA.....   | 17 |
| 4. DISCUSSÃO .....              | 56 |
| 5. CONCLUSÃO.....               | 63 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 64 |

## 1. INTRODUÇÃO.

A harmonia dentofacial é um fator de extrema importância para o desempenho correto de funções essenciais como mastigação, deglutição, fonação e respiração. A atresia maxilar é uma deformidade esquelética facial de crescimento dento alveolar, esquelética ou ambas.

As discrepâncias maxilares constituem uma área de grande interesse científico na Ortodontia. A expansão maxilar é um recurso terapêutico com o uso de aparelhos expansores de grande valia na prática ortodôntica e é empregada rotineiramente em casos de deficiência da maxila, apresentando resultados eficazes.

A disjunção pode ser realizada por meio de aparelhos expansores fixos como o Hyrax, que é classificado como dentosuportado. Os disjuntores apresentam um parafuso expensor, localizado paralelamente à sutura palatina mediana, ativando de forma a acumular uma quantidade significativa de forças com o objetivo de romper a resistência oferecida pela referida sutura. (SCANAVINI *et al*, 2006).

A expansão rápida da maxila é, hoje, o recurso clínico mais utilizado, independentemente da técnica empregada. A literatura é unânime em reconhecer a efetividade dos expansores como instrumento para romper as suturas maxilares. Existem três formas de se obter a expansão rápida do arco maxilar: Expansão ortodôntica, Expansão ortocirúrgica e Expansão cirúrgica. Suas indicações ficam na dependência da idade do paciente e também do grau da deformidade por ele apresentado. (RAMIRES *et al*, 2008).

Dentre as deformidades dentofacias passíveis de serem tratadas através da ERM, há a deficiência de crescimento transversal do osso maxilar, que de uma forma variável, afeta os pacientes podendo ocasionar o completo colapso do maxilar superior. Para o tratamento da atresia maxilar esquelética, é necessário um tratamento que não movimente apenas os dentes, e sim ocorra uma alteração do posicionamento dos processos ósseos alveolares, dos dentes e, conseqüentemente, dos segmentos maxilares. (JAVORSKY *et al*, 2009).

Para a seleção do aparelho mais adequado ao tratamento ortodôntico em questão, é preciso avaliar, principalmente, o potencial de crescimento do paciente e seu possível grau de cooperação durante o tratamento. Assim, com a correta escolha dos dispositivos para a correção ortodôntica, o tratamento é desenvolvido de maneira mais eficiente. Quanto mais precoce esse tratamento for, maior a bioelasticidade

óssea e intensa atividade celular, que é caracterizada pela menor resistência à expansão. Após a consolidação da sutura, a disjunção maxilar é conseguida por meio da expansão cirurgicamente assistida. (QUAGLIO *et al*, 2009).

A expansão rápida da maxila (ERM) é uma técnica eficiente para compensar relações maxilomandibulares deficientes. A ERM tem como principal objetivo a disjunção maxilar através de expansores palatinos, assim melhorando a dimensão transversal dos pacientes acometidos pelas deficiências maxilares. (ALMEIDA *et al*, 2012).

É importante salientar que a escolha do disjuntor para a correção maxilar é difícil e pode justificar-se por avaliações de aspectos importantes como a estrutura óssea, os processos alveolares, a presença ou não dos elementos dentais, a higienização do paciente, a dentição quanto a ser mista ou permanente, a necessidade de um aumento maior anterior ou posterior, as inclinações dentoalveolares, as distâncias interdentais e as desestabilizações verticais. Além do fator sobre a idade do paciente, devendo-se levar em conta a sua maturação óssea para definir a melhor técnica de expansão transversal maxilar. (ALMEIDA *et al*, 2012).

A deficiência transversal da maxila é uma anomalia dentofacial relacionada à diminuição do diâmetro do arco maxilar. Tem como principais fatores etiológicos a respiração oral, hábitos deletérios como a sucção digital e/ou de chupetas e a deglutição adaptada/ atípica. A discrepância da maxila no sentido transversal, em relação à mandíbula, também é um fator importante observado nos pacientes com atresia maxilar, que podem apresentar mordida cruzada posterior unilateral ou bilateral. (BUENO *et al*, 2016).

A expansão rápida da maxila pode ser ortopédica ou necessitar da realização de um ato cirúrgico para a disjunção da sutura intermaxilar. Cada um desses procedimentos apresenta suas indicações e estão amplamente descritos na literatura.

## **2. PROPOSIÇÃO.**

Esta revisão de literatura tem como objetivo relatar as alterações produzidas no sistema estomatognático após a expansão rápida da maxila, assim como as vantagens e desvantagens da utilização do aparelho Hyrax.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA.

Haas (1961) realizou um estudo em animais para determinar se poderia ser realizada a expansão da sutura palatina mediana, quantidade desta expansão e também os efeitos que poderiam causar nas estruturais orais e nasais. No estudo foram utilizados porcos da China de 3,4, 7 e 8 meses de idade, sendo que o porco foi escolhido por ser um animal onívoro e suportar as condições do tratamento. O aparelho utilizado foi um acrílico dividido no palato com parafusos através do dispositivo, no meio, e ancorado na superfície lingual de 4 dentes de cada lado do arco superior. A cada ajuste foi expandido 1.8 mm. Foram realizados de 7 a 8 ajustes em um período de 10 dias onde assim no total foram expandidos de 12 a 15 mm. Estudos cefalométricos foram realizados antes, durante e depois do tratamento. No final do tratamento parte da maxila foi estabilizada com resina e seccionada e a outra parte foi dissecada em um estado úmido e fotografada. No geral foi observada pouca ou nenhuma dor e a abertura da sutura foi observada. A abertura da sutura foi localizada com a passagem de agulhas no palato para uma observação direta. Houve expansão dental de 15 mm na maxila em 2 semanas, e a mandíbula acompanhou a expansão sem a necessidade de nenhuma aplicação de forças. O autor concluiu com este estudo que a sutura palatina mediana pode ser expandida o suficiente tanto para o arco dentário superior, como também para a melhora da capacidade intranasal e que na mandíbula também ocorre uma expansão sem a necessidade de utilizar forças. Após os estudos com porcos, o autor decidiu fazer avaliações em humanos, a amostra consistiu de 10 pacientes (5 homens e 5 mulheres), com idade entre 9 e 18 anos de idade. Confeccionou bandas nos primeiros molares permanentes e nos primeiros pré-molares superiores, em caso de dentição decídua bandou os primeiros molares decíduos. Foram realizadas barras nas faces vestibular e palatinas e uma base no centro do palato. Após 15 minutos da instalação do aparelho foi realizada uma volta de expansão e após 5 minutos foi realizada  $\frac{1}{4}$  de volta. Os responsáveis pelos pacientes foram orientados a realizar um  $\frac{1}{4}$  de volta de dia e  $\frac{1}{4}$  de volta de noite. Os pacientes retornaram para avaliação após 7,10,14, 18 e 21 dias. O autor concluiu que após a ativação do parafuso expensor, ocorreu expansão da sutura palatina mediana e que essa expansão é assegurada permanentemente pela reparação do defeito ósseo pelo novo osso. Afirmaram que os pacientes apresentaram melhoras na

respiração nasal, e assim como nos estudos em animais, a mandíbula, e assim como nos estudos em animais, a mandíbula também acompanhou a expansão da maxila sem a necessidade de força. O procedimento é de grande indicação para pacientes Classe III, pseudo – Classe III, pacientes com atresia maxilar e também pacientes com dificuldades respiratórias. Mesmo não sendo o tratamento completo, a expansão reduz o tempo de necessidade de aparelho fixo.

Biederman (1968) relatou uma técnica para confecção de um aparelho para expansão rápida da maxila (ERM), conhecido como expansor higiênico, e suas vantagens. A confecção desse disjuntor foi iniciada pela adaptação de bandas nos primeiros molares superiores permanentes e primeiros pré-molares, seguido de moldagem de transferência e obtenção do modelo de gesso contendo as bandas. O parafuso expansor foi posicionado sobre um pequeno monte de gesso para mantê-lo afastado do palato, e posicionado de maneira que a ativação fosse realizada de anterior para posterior. A armação metálica foi feita pela adaptação de fio aço redondo 0,040" na superfície vestibular das bandas e de um outro fio redondo 0,059" adaptado ao parafuso expansor e a superfície palatina das bandas. A soldagem foi realizada inicialmente nas barras vestibulares e posteriormente, nas barras palatinas e no parafuso expansor. Biederman citou também um tipo de parafuso expansor pré-fabricado, o qual apresentava as espessas barras palatinas já soldadas ao parafuso, facilitando a confecção do aparelho expansor higiênico. Concluiu que o aparelho por ser apenas dentossuportado, apresentava uma vantagem de ser mais higiênico, uma vez que não possui corpo acrílico evitando irritação na mucosa palatina decorrente de impacção alimentar.

Capellozza Filho & Silva Filho (Parte 1 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 da atresia do arco dentário superior, relataram que o mesmo é muito vulnerável na sua morfologia, pois o mesmo perde a conformação parabólica normal para assumir uma forma de aspecto triangular com certa frequência, o que caracteriza atresia do arco dentário superior, sendo que na luz dos conceitos modernos de crescimento facial, admite-se a possibilidade de correção já na dentadura decídua. Os autores salientaram que o fator mais importante a ser considerado na opção por um determinado procedimento de expansão diz

respeito à natureza da atresia, se dento-alveolar ou esquelética, sendo que a expansão lenta está indicada para atresias dento-alveolares enquanto a expansão rápida da maxila para as atresias esqueléticas. Os primeiros relatos de expansão datam de 1860 embora durante muitos anos este procedimento não foi muito aplicado, vindo a ser difundido na década de 60 por Korkhaus, embora a ortodontia disponha de um grande número de aparelhos expansores, os autores adotam o aparelho de Haas no dia a dia para a realização da expansão maxilar, realizando pequenas alterações no aparelho quando este está indicado para dentição mista, como protocolo de ativação iniciam a mesma 24 horas após a instalação, acionando 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, salientando a necessidade de sobrecorreção devido a esperada recidiva dento alveolar.

Capelozza Filho & Silva Filho (Parte 2 1997) realizaram um estudo onde relataram os efeitos, ortopédico e ortodôntico, suscitados pela expansão rápida da maxila e cujas magnitudes, inversamente proporcionais, são determinadas pela resistência estrutural dos ossos faciais e base do crânio. Nesse estudo afirmaram que a expansão rápida da maxila proporcionou resultados positivos em 81,5% dos pacientes, com algum grau de abertura da sutura mediana da maxila. Em relação à idade, foi observada uma tendência ao fracasso dos resultados, nos pacientes de maior idade, o que pode ser explicado pelo marcado grau de fechamento sutural depois da terceira década de vida. As intercorrências, cujas intensidades definem o prognóstico para a expansão rápida da maxila, em pacientes após a fase de crescimento, são: dor, edema e ferida, em seus estudos aproximadamente 1/3 dos pacientes (31,6%) não relataram incômodo superior àquele sentido por pacientes jovens. A dor ocorre isoladamente em todos os outros pacientes, ou como etapa inicial de outros problemas. Segundo os autores o aumento nas dimensões transversas do arco dentário superior, obtido mediante a expansão rápida da maxila, deve-se principalmente ao efeito ortopédico, o que implica em ganho real da massa óssea e consequente aumento do perímetro do arco dentário. Esse efeito tão almejado não é privilégio apenas de pacientes até a adolescência, os autores realizaram um estudo onde há uma disjunção maxilar obtida com o procedimento convencional de expansão rápida, sem assistência cirúrgica, em uma paciente adulta, 15 anos. A ancoragem rígida e abrangente do aparelho expensor responde pelo afastamento dos processos maxilares. A expansão da maxila depois dos 20 anos tem uma expressiva taxa de

falhas e fracassos. Isto ocorre devido às alterações estruturais nas suturas (intermaxilar, maxilo-zigomática e frontomaxilar). Assim, pode-se admitir que ao final do crescimento maxilar, aos 14 anos para mulheres e aos 17 anos para os homens, inicia-se o fechamento das suturas mediana e transversa da maxila e, muito provavelmente, de todas as outras suturas maxilares. Sendo assim os autores concluíram que a expansão rápida da maxila é possível na maioria dos casos (81,5%) até os 30 anos, as limitações e complicações tendem a manter correlação com o aumento da idade, porém, a variabilidade individual estará presente. A expansão da base maxilar é muito menor que a obtida normalmente em pacientes jovens. Os movimentos da maxila para baixo e as repercussões na posição mandibular são significativos e, aparentemente, recidivam quando não estão presentes fatores predisponentes. O risco da adoção deste procedimento em relação aos dentes, parece significativa apenas ao nível do periodonto dos dentes de suporte. As alterações pulpares, suturais e inclusive radiculares, já foram descritas em jovens submetidos à expansão rápida da maxila, e consideradas temporárias, não significantes ou com capacidade de autoreparação. As alterações ao nível do osso de suporte devem preocupar. Se uma perda de implantação óssea ( $< 0,5$  mm) é discreta para indivíduos jovens submetidos à expansão rápida da maxila, consideraram preocupante a resposta nesta área em pacientes adultos. O desconforto sempre acompanha a expansão rápida da maxila, com variação de “moderado” a “significante”. A necessidade de emprego de medicamentos é frequente. Resumindo, a expansão rápida da maxila, em pacientes após a fase de crescimento, está indicada para pacientes até aproximadamente 30 anos de idade, boa saúde periodontal, com necessidade, no máximo, de expansão moderada da maxila ao nível ósseo, e que aceitem um provável desconforto inerente ao processo. Apesar dessas limitações, o processo permite o tratamento de discrepâncias transversais em pacientes adultos jovens, sem necessidade de compensação dentária ou assistência cirúrgica, com resultados clínicos satisfatórios.

Faltin Jr *et al.* (1999) investigaram as mudanças ortodônticas e ortopédicas (independente dos tipos faciais dos pacientes), resultantes da disjunção palatina mediana, com o uso de dois tipos de aparelhos: o disjuntor dento-muco suportado fixo preconizado por Haas e o disjuntor colado nos dentes posteriores superiores com plano de mordida proposto por Faltin Jr. A amostra consistiu de trinta e duas telerradiografias cefalométricas em norma lateral, obtidas de 16 pacientes

leucodermas, de ambos os gêneros com mordida cruzada posterior bilateral, dentro de uma faixa etária de 7 anos e seis meses a 15 anos e 11 meses. Os pacientes foram submetidos à Disjunção Rápida da Sutura Palatina Mediana e divididos em dois grupos: a) oito pacientes foram tratados com o aparelho fixo tipo HAAS; b) oito pacientes com o aparelho de FALTIN JR. Foram feitas telerradiografias em norma lateral, antes e após a disjunção rápida maxilares, e desenhadas as estruturas anatômicas, os pontos cefalométricos, linhas e planos utilizados. Seleccionaram nove medidas angulares da análise cefalométrica de Ricketts, para avaliar as mudanças ocorridas antes e após o tratamento. Concluíram que o aparelho proposto por Faltin Jr., não promoveu alterações estatisticamente significativas nas medidas cefalométricas da análise de Ricketts que avaliam o padrão facial, reforçando a indicação deste tipo de aparelho para os pacientes neutrovertidos e principalmente retrovertida, entretanto com o aparelho Haas ocorreu um aumento significativo na profundidade maxilar e uma diminuição no ângulo do eixo facial, devendo, portanto ser necessário usar métodos adicionais para minimizar os efeitos indesejáveis causados pela disjunção palatina, nos pacientes com tendência de crescimento vertical e ou mordida aberta anterior. Os dois tipos de disjuntores desencadearam as mesmas modificações clínicas quanto: ao aparecimento de um diastema entre os incisivos centrais superiores, o que evidenciou a abertura da sutura palatina mediana, ocorrência de expansão posterior, aumento da largura da arcada, proporcionando mais espaço para os dentes, aumento da capacidade respiratória, melhorando as condições para um adequado desenvolvimento do aparelho estomatognático.

Wiltenburg & Ferreira (2002) realizaram um estudo com o objetivo de verificar a função respiratória de pacientes respiradores orais com atresia maxilar, após tratamento ortodôntico com a técnica da expansão rápida da maxila. A amostra consistiu de 15 pacientes com idade entre 8 e 24 anos, 6 do gênero masculino e 9 do gênero feminino, todos apresentando respiração oral e atresia maxilar, sendo que os mesmos responderam um questionário após a realização da ERM. A avaliação clínica dos pacientes foi realizada com espelho nasal milimetrado de Altmann, para avaliar a quantidade de fluxo de ar nas narinas direita e esquerda, a função respiratória nasal foi realizada pedindo para que os pacientes mantivessem um gole de água por dois minutos dentro da boca sem que engolissem, observando o tipo respiratório dos pacientes (respiração rítmica e regular ou irregular e silenciosa ou ruidosa e predominantemente nasal, oral ou mista).Dois pacientes foram excluídos por não

apresentarem dificuldades respiratórias associadas à atresia maxilar. Dos pacientes que realizaram tratamento, a maioria deles já havia se submetido aos tratamentos há mais de 1 ano. Entre eles, 38% relataram que os tratamentos não foram eficientes, 31% que foram eficientes e 31% que a dificuldade foi resolvida parcialmente. Dos 13 sujeitos avaliados 23% foram encaminhados para realizar terapia fonoaudiológica e a realizaram. Destes todos referiram melhora respiratória após terapia. A partir dos resultados os autores concluíram que apesar da melhora no formato da arcada dentária e do espaço livre da nasofaringe, 53,9% dos sujeitos mantiveram o padrão respiratório oral, o que indica que a mudança anatômica da região não implica necessariamente na mudança do padrão respiratório. Encaminhamentos mais precoces aos profissionais (ortodontista, otorrinolaringologista e fonoaudiólogo), para pacientes com atresia maxilar e respiração oral, se faz necessário, uma vez que o fator idade interfere no resultado do tratamento significativamente. Concluíram também que uma abordagem interdisciplinar, entre ortodontia, fonoaudiologia e otorrinolaringologia para estes pacientes contribui para o melhor aproveitamento do tratamento ortodôntico. Pacientes que foram submetidos à terapia fonoaudiológica apresentavam melhora tanto na propriocepção respiratória quanto na função respiratória, contribuindo desta forma com o tratamento ortodôntico.

Lopes *et al.* (2003) realizaram uma revisão de literatura com o objetivo de apresentar uma avaliação não somente do método de expansão palatina, mas também as possíveis alterações que podem ocorrer no complexo dento facial, assim como as vantagens e desvantagens da aplicação clínica da expansão rápida do palato com o aparelho Hyrax. Afirmaram que a mecânica da disjunção palatina é usada para produzir um máximo de movimento ortopédico e um mínimo de movimento dentário, sendo necessária a aplicação de forças pesadas, obtidas por meio da ativação de parafuso. Ao comparar o aparelho Hyrax com a Haas, existe unanimidade que o aparelho Hyrax oferece um maior controle de força na expansão sendo bem aceito pelo indivíduo e mais higiênico. Em todos os casos, independentemente de qual aparelho é usado na correção da mordida cruzada posterior, deve-se sempre sobrecorrigir para prevenir recidiva. Em relação ao fator reabsorção radicular, verificaram que vários autores relataram áreas de reabsorção principalmente na face vestibular das raízes dos pré-molares, e na região do ápice radicular, independente do tipo de aparelho expensor utilizado. Concluíram que a expansão palatina está indicada para tratamento de mordida cruzada posterior esquelética, sendo que a idade

é um fator importante no prognóstico, recomendando-se em paciente em fase de crescimento. Pacientes com estenose nasal e com características de respirador bucal se beneficiam da expansão rápida da maxila. As contra-indicações são para pacientes que não cooperam, que apresentam assimetria de maxila, ou assimetria de mandíbula e, adultos com graves discrepâncias esqueléticas verticais e ântero posteriores. Em relação às forças aplicadas e protocolo de ativação não existe consenso, entretanto verificou-se após a revisão da literatura que a maxila após a expansão é deslocada para baixo e para frente influenciando no posicionamento espacial da mandíbula em relação à base do crânio que é incitada a girar para baixo e para trás, provocando abertura da mordida, inclinação do plano oclusal, aumento do ângulo do plano mandibular, bem como deslocamento posterior do mento.

Paranhos & Cruvinel (2003) realizaram um estudo com o objetivo de mostrar as diversas formas de tratamento em Ortodontia e Ortopedia Facial para o paciente portador da Síndrome do Respirador Bucal, incluindo os aparelhos mais utilizados, suas composições e indicações para fazer a expansão rápida ou lenta da maxila, podendo eles ser fixos ou removíveis, dento ou dentomucossuportados. Segundo os autores para a realização da expansão rápida da maxila podem ser utilizados os aparelhos HAAS (dentomucossuportado; fixo), HAAS – modificado (dentossuportado; fixo), HYRAX (dentossuportado; fixo), HYRAX – modificado (dentossuportado; fixo), McNAMARA (dentossuportado: fixo) e TÉCNICA DE MARINHO (dentomucossuportado; fixo). Já para a expansão lenta da maxila podem ser utilizados os aparelhos QUADRI-HÉLICE (dentossuportado; fixo) PLANAS (dentomucossuportado; removível) e TÉCNICA DE MAURÍCIO (dentomucossuportado; removível). Com o trabalho, os autores concluíram que a respiração predominantemente bucal afeta as estruturas faciais e a saúde geral do indivíduo. A amamentação é o melhor método de prevenção, por ser simples, eficiente e sem custo, e por possuir todos os nutrientes necessários para os primeiros meses de vida. A atresia naso-maxilar é característica típica do portador da síndrome do respirador bucal, ficando o Cirurgião-dentista responsável pelo seu tratamento. Existem diversos tipos de aparelhos para este fim, tendo cada um uma indicação adequada às necessidades dos pacientes e podendo ser de expansão rápida ou lenta. São várias as alternativas para tratar precocemente o respirador bucal ou mesmo logo quando diagnosticado o quadro, evitando seus efeitos deletérios durante o processo de crescimento facial, sob a perspectiva da melhoria da qualidade de vida que

podemos proporcionar aos pacientes, não esquecendo que é necessário adotar uma abordagem interdisciplinar, pela qual deverão estar presentes, além do Ortodontista/Ortopedista Facial, um Fonoaudiólogo, um Fisioterapeuta, um Alergista, um Pediatra e um Otorrinolaringologista.

Janson *et al.* (2004) realizaram uma revisão da literatura e discutiram os prós e contras do tratamento da mordida cruzada total em duas fases com apresentação de um caso clínico. Afirmaram que a mordida cruzada é considerada como a incapacidade dos dois arcos em ocluir normalmente no relacionamento lateral e/ou ântero-posterior, podendo ser causada por problemas localizados de posição dentária, de crescimento alveolar ou ainda devido à discrepância óssea entre maxila e mandíbula. Encontram-se como principais fatores dessa interação e conseqüentemente causas prováveis da mordida cruzada, a hereditariedade; defeitos de desenvolvimento de origem desconhecida; traumatismos; agentes físicos tais como extração prematura ou retenção prolongada de dentes decíduos; hábitos de sucção; enfermidades sistêmicas; distúrbios endócrinos; enfermidades nasofaríngeas e função respiratória perturbada; tumores na região articular e a má-nutrição. O surgimento de fatores não previstos no decorrer do tratamento, como dentes impactados, atrasos eruptivos, cistos, colaboração do paciente, entre outros, podem alterar substancialmente o tempo de tratamento. Os objetivos mais lógicos do tratamento precoce são corrigir os desequilíbrios esqueléticos, dentoalveolares e musculares existentes ou em desenvolvimento, melhorando as condições bucofaciais, antes que a irrupção dos dentes permanentes seja completada. O caso clínico apresentado pelos autores foi de um paciente do gênero masculino, 10 anos de idade, dentição mista, mordida cruzada posterior e anterior, arco superior atrésico com os incisivos laterais erupcionados no palato. No exame funcional foi possível detectar um desvio da mandíbula para anterior na posição de máxima intercuspidação, evidenciando característica favorável ao tratamento, pois a discrepância ântero-posterior apresentava também um componente dentário. O primeiro procedimento terapêutico consistiu na expansão rápida da maxila (ERM) utilizando-se o aparelho HYRAX, com finalidade de propiciar espaço para os dentes que estavam fora do arco e o descruzamento na região posterior. O aparelho foi ativado 4/4 de volta por dia durante 7 dias, estabelecendo expansão de aproximadamente 7 mm, com as cúspides palatinas dos dentes superiores contatando as cúspides vestibulares dos inferiores. Após um período de contenção de 90 dias, o aparelho foi removido e iniciou-se o

descruzamento dos incisivos superiores com uma placa com mola digital. O descruzamento ocorreu após 1 mês, e procedeu-se com extrações dos caninos decíduos superiores para descruzamento dos incisivos laterais com duas molas digitais. Após o descruzamento dos incisivos, colaram braquetes nos dentes anteriores para evitar recidiva, pois, o trespasse vertical era muito pequeno. Após a primeira fase relataram uma melhora no aspecto facial do paciente, com maior preenchimento na região da face média, lábios bem posicionados com ausência de curvatura reversa antes presente. A fase de controle assistido foi mantida durante 4 meses, e assim que se iniciou o 2º período transitório a segunda fase de tratamento foi iniciada. Como a relação molar apresentava-se com tendência à Classe III e havia também alguma recidiva da expansão, foi planejada nova ERM e uso da máscara facial por período de 5 meses. Após este estágio, foi removida a máscara, o expansor e montado o aparelho fixo direcionando a mecânica para a recuperação do espaço do canino superior direito, que se apresentava impactado quando o espaço conseguido já era 2mm maior que o requerido, o canino foi tracionado e o tratamento foi finalizado com tempo de 20 meses com aparelho fixo. Concluíram que o tratamento da mordida cruzada total em duas fases é benéfica ao paciente, principalmente quando houver discrepâncias esqueléticas envolvidas. O atendimento do paciente nas fases iniciais da dentadura mista garante grande plasticidade óssea, que favorece a correção antero-posterior e transversal da maxila.



Figura 2- (A) lateral direita, (B) Vista frontal, (C) Lateral esquerda denotando mordida cruzada total, anterior e posterior bilateral.

Fonte: Janson *et al.* (2004).



Figura 3- Vista oclusal superior, onde observa-se palato atrésico e incisivos laterais erupcionados no palato

Fonte: Janson *et al.* (2004).



Figura 4- (A) Aparelho Hyrax para expansão rápida da maxila instalado. (B) Oclusão frontal após 7mm de expansão rápida da maxila, buscando a relação de topo das cúspides palatinas superiores com as cúspides vestibulares inferiores

Fonte: Janson *et al.* (2004).



Figura 5- (A, B) Descruzamento dos incisivos centrais superiores com placa e molas digitais.  
Fonte: Janson *et al.* (2004).



Figura 6 - (A, B) Nova placa com molas para descruzamento dos incisivos laterais superiores. (C, D) Fase intermediária de contenção com utilização de aparelho progênico e braquetes colados nos incisivos superiores.

Fonte: Janson *et al.* (2004).

Barreto *et al.* (2005) realizaram um estudo com a proposta de avaliar as alterações transversais e verticais da maxila após a expansão rápida, com o aparelho de Hyrax, procurando estabelecer uma metodologia que permita a reprodução da cabeça para padronização das radiografias póstero-anteriores. Para a realização do trabalho foram selecionadas 20 crianças que apresentavam mordidas cruzadas posteriores e necessitavam de expansão rápida da maxila. A amostra consistiu de pacientes de ambos os gêneros com idade entre 7 e 11 anos, portadores de mordida cruzada posterior uni ou bilateral; leucodermas; ausências de cáries e sem perdas precoces de dentes posteriores superiores; ausência de sinais e sintomas de disfunção da ATM; ausências de displasias ântero-posteriores ósseas graves; ausência de problemas periodontais e de má higiene bucal. Solicitaram para avaliação do tratamento, telerradiografia cefalométrica em norma frontal. Estas radiografias foram realizadas na fase inicial e pós-expansão. Foi confeccionado o aparelho Hyrax, consistindo de um parafuso para expansão de 11mm de abertura com fio de 1,2mm, cuja extensão distal é soldada nas bandas e a mesial toca a face lingual dos caninos

decíduos. Logo após a instalação, todos os pacientes foram submetidos a três quartos de volta de ativação inicial. Estes foram instruídos a ativar o aparelho um quarto de volta pela manhã e um quarto de volta à tarde até que se sobrecorrigisse a mordida cruzada posterior. Obtendo o resultado esperado, estabilizou-se o aparelho, com fio de amarelo 0,25" amarrado no parafuso, por 3 meses. Após este período de estabilização, o aparelho foi removido sem a remoção das bandas, cortando-o com uma broca diamantada nas extremidades. Reposicionaram-se, então, os fios de referência nas bandas e realizou-se a segunda tomada radiográfica pósterio-anterior, seguindo o método de padronização. Os pontos cefalométricos utilizados nesta pesquisa foram: Esfeno-orbitário (Esfeno-orb), Fio-base (FB), Fio-topo (FT), Cavidade nasal (CN) e Jugal (Jg). Utilizaram das seguintes linhas e planos cefalométricos: Linha orbitária (LO), Linha base-topo (LBT), Linha média sagital (L.M.S.) e Plano Oclusal (PO). O conjunto dos planos e linhas de referência adotados possibilitou a interpretação de dezoito grandezas cefalométricas, sendo quatro angulares e quatorze lineares. Dentre estas lineares oito foram horizontais e seis verticais. Com base na metodologia empregada e na proposição os autores concluíram que foi estabelecida uma metodologia para padronização das radiografias pósterio-anteriores o que permitiu avaliações confiáveis. É possível empregar, com confiança, medidas verticais na análise cefalométrica frontal, até então não utilizadas devido à falta de padronização. Não observaram alterações significantes no sentido vertical, entretanto no sentido transversal foi observado significativa alteração ortopédica com aumento da base maxilar (JgE-JgD), efeitos ortodônticos com a inclinação dos molares superiores para vestibular e em todos os pacientes ocorreu aumento na largura da cavidade nasal (CNE-CND).

Albuquerque & Eto (2006), realizaram um estudo com o objetivo de determinar se a previsibilidade de sucesso da disjunção palatina está correlacionada a algum evento de maturidade esquelética que determine o final do crescimento geral do organismo. Os autores utilizaram o conhecimento dos estágios de maturação esquelética visualizados por radiografia de mão e punho e registrados em um gráfico do surto de crescimento puberal, foram avaliados dezenove pacientes de ambos os gêneros, com idades variando de dez anos e três meses a vinte e oito anos e quatro meses, supervisionados por análises clínicas e radiográficas específicas antes e após o procedimento de disjunção palatina. O estudo foi dividido em 2 grupos, sendo um grupo denominado de RUT, correspondente aos indivíduos da amostra que

apresentavam a ossificação total do osso rádio (estágio RUT) e o outro grupo denominado não RUT, correspondente aos indivíduos que ainda não apresentavam o estágio de ossificação total do osso rádio. A amostra deste estudo foi constituída de trinta e oito radiografias oclusais de indivíduos que se submeteram a tratamento com disjuntores palatinos, das quais dezenove radiografias foram tomadas antes da cimentação dos disjuntores e dezenove foram tomadas após a fase final de ativação destes aparelhos. Todos os pacientes tiveram sua idade esquelética determinada por radiografias de mão e punho obtidas na mesma época das telerradiografias. Todos os pacientes da amostra eram leucodermas, sendo quatorze pacientes do gênero feminino e cinco pacientes do gênero masculino. A idade média da amostra foi de dezesseis anos e oito meses e os pacientes eram jovens que apresentavam indicação para expansão rápida da maxila como primeira etapa do plano de tratamento corretivo da má oclusão. Concluíram que não foi possível determinar a previsibilidade de sucesso da disjunção palatina baseado na correlação com a ossificação total do osso rádio. Portanto a disjunção palatina em pacientes com maturação esquelética adiantada continua sendo um procedimento incerto e sujeito a danos periodontais em casos de insucesso.

Fabrini *et al.* (2006) apresentaram um caso clínico onde foi realizada expansão rápida da maxila com aparelho Hyrax e relataram os resultados clínicos e radiográficos. O paciente do gênero feminino, leucoderma, 11 anos e 4 meses de idade, apresentando dentição permanente, presença de mordida cruzada unilateral funcional, desvio da linha média para a direita, relação molar Classe I de Angle do lado direito e Classe III de Angle do lado esquerdo. O planejamento teve como objetivo alteração ortodôntica e ortopédica, sendo que primeiro foi utilizado o aparelho disjuntor Hyrax com protocolo de ativação 2/4 de volta pela manhã e 2/4 de volta à noite até conseguir uma sobrecorreção de dois a três milímetros. A expansão foi acompanhada por exame radiográfico oclusal inicial e após a expansão concluída, quando foi possível observar a separação entre as maxilas direita e esquerda. Após a verificação do descruzamento da mordida cruzada, o parafuso foi fixado com resina acrílica, a fim de manter os resultados obtidos (expansão), e mantido durante 120 dias, com o intuito de aguardar uma neoformação óssea na sutura palatina mediana e dissipação de forças residuais acumuladas durante a fase ativa. Após esse período o aparelho foi substituído por uma placa palatina de resina acrílica, por mais seis meses. Concluíram que o aparelho disjuntor tipo Hyrax foi eficiente na promoção da disjunção

maxilar em uma criança de onze anos de idade. A dor provocada pela ativação do aparelho foi controlada com o analgésico receitado nos dois primeiros dias e não houve edema facial em nenhum momento durante todo o período em que a paciente estava sob tratamento com o aparelho.



Figura 7 - Aparelho disjuntor tipo Hyrax instalado.

Fonte: Fabrini *et al.* (2006).

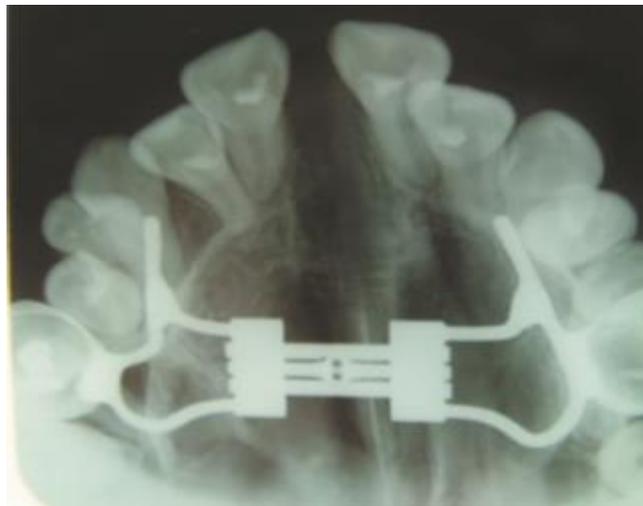


Figura 7 - Rx oclusal realizado após a disjunção intermaxilar realizada.

Fonte: Fabrini *et al.* (2006).



Figura 8 - Visão frontal intrabucal após a disjunção realizada.  
Fonte: Fabrini *et al.* (2006).

Ribeiro Jr. *et al.* (2006) avaliaram após expansão cirurgicamente assistida da maxila (ECAM), a quantidade de expansão maxilar conseguida, a qualidade desta expansão maxilar, morbidades relacionadas a este procedimento, assim como alterações estéticas e funcionais proporcionadas pelo auxílio cirúrgico à expansão maxilar. Foram avaliados 10 pacientes tratados através da expansão ortopédica com auxílio cirúrgico, conhecida como expansão cirurgicamente assistida da maxila (ECAM), foi levado em consideração para o estudo: a efetividade deste procedimento cirúrgico no auxílio à expansão transversal da maxila proporcionada através de aparelho do tipo Hyrax, a estabilidade desta expansão, as ocorrências pós-operatórias, a quantidade e qualidade da expansão conseguida e alterações estéticas deste procedimento. O plano de tratamento compreendia a instalação de aparelho expensor do tipo Hyrax para posterior osteotomia maxilar para auxílio da expansão. Os pacientes retornaram à clínica para ativação do aparelho em média com 6 dias após o ato cirúrgico e neste momento iniciou-se a ativação do aparelho expensor, com quatro vezes  $\frac{1}{4}$  de volta totalizando 1mm. Posteriormente preconizou-se duas vezes  $\frac{1}{4}$  de volta de ativação por dia, uma vez pela manhã e uma vez pela noite (0,5mm/dia) na primeira semana. Após a segunda semana mudaram a quantidade diária de expansão realizada, dependendo da idade do paciente e da quantidade de expansão requerida. Deste modo foi instituída uma expansão lenta em grande parte dos pacientes após uma semana, sendo que em alguns pacientes um repouso foi instituído entre as expansões, realizando  $\frac{1}{4}$  de volta com repouso de 24 horas. Instituíram 1mm de sobrecorreção bilateralmente em todos os casos. Concluíram que a ECAM é um procedimento eficiente em casos de correção das deficiências

transversais, com mínimas complicações, baixa morbidade, sendo que a metodologia utilizada para a ativação não deve ser tida como regra para todos os pacientes. Houve diferença estatisticamente significativa entre os aumentos inter-dentários e o total de ativação do expansor, não havendo diferença significativa no aumento entre os grupos dentários, porém aumento entre os processos alares de 4,75mm em média. O fechamento parcial do diastema inter-incisivo ocorreu 37,5 dias média após o término da expansão, e a maioria dos pacientes relataram melhora na respiração nasal.

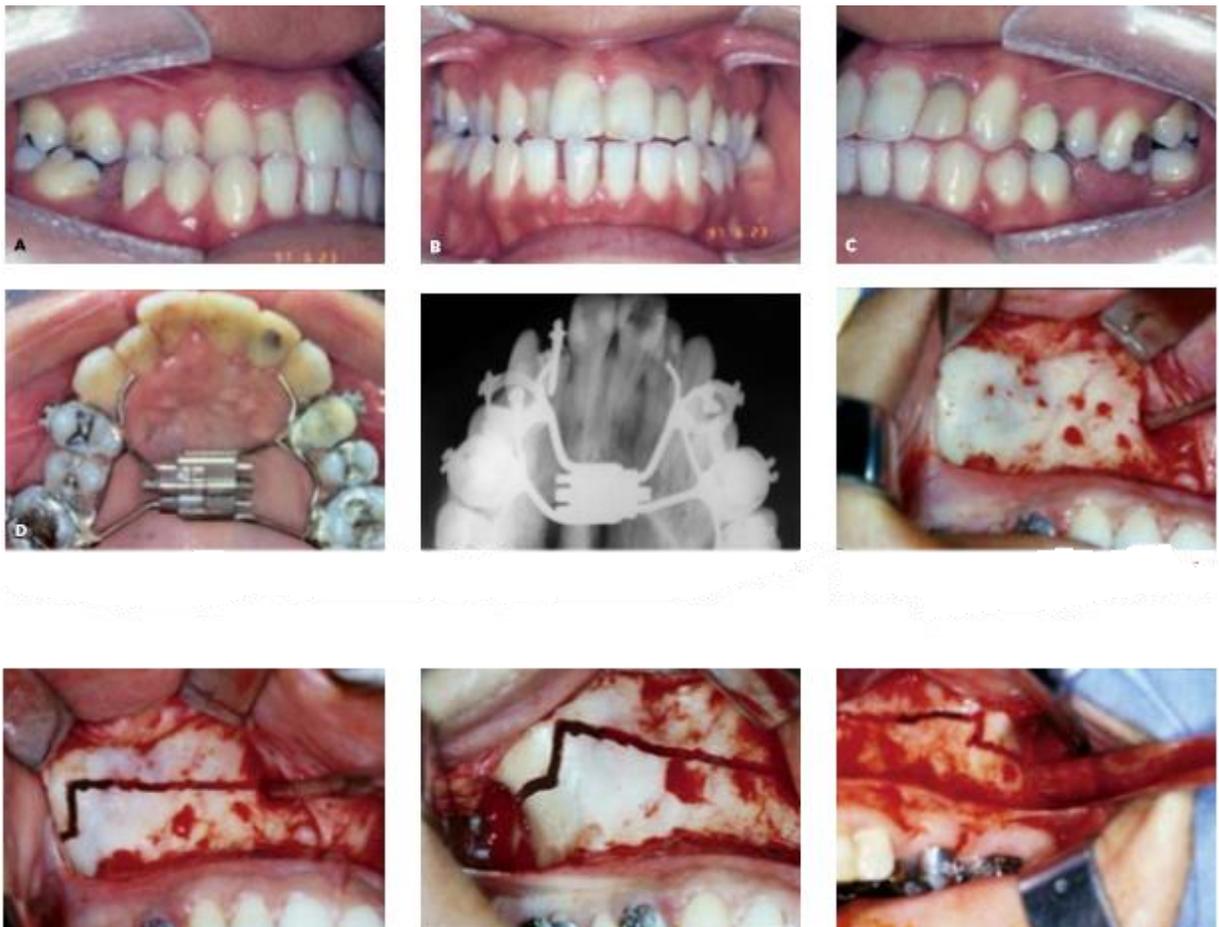


Figura 9 – (A, B, C) Mordida cruzada posterior bilateral; D) aparelho Hyrax instalado. (E) Tomada radiográfica oclusal da maxila pré-operatória. (F) Incisão e descolamento realizados e marcações com brocas na região lateral da maxila. (G) Osteotomia horizontal na maxila paralela ao plano oclusal superior. (H) Linha de osteotomia avançando no sentido posterior. (I) Cinzel curvo posicionado para a osteotomia na região de articulação pterigomaxilar.

Fonte: Ribeiro Jr. *et al.* (2006)

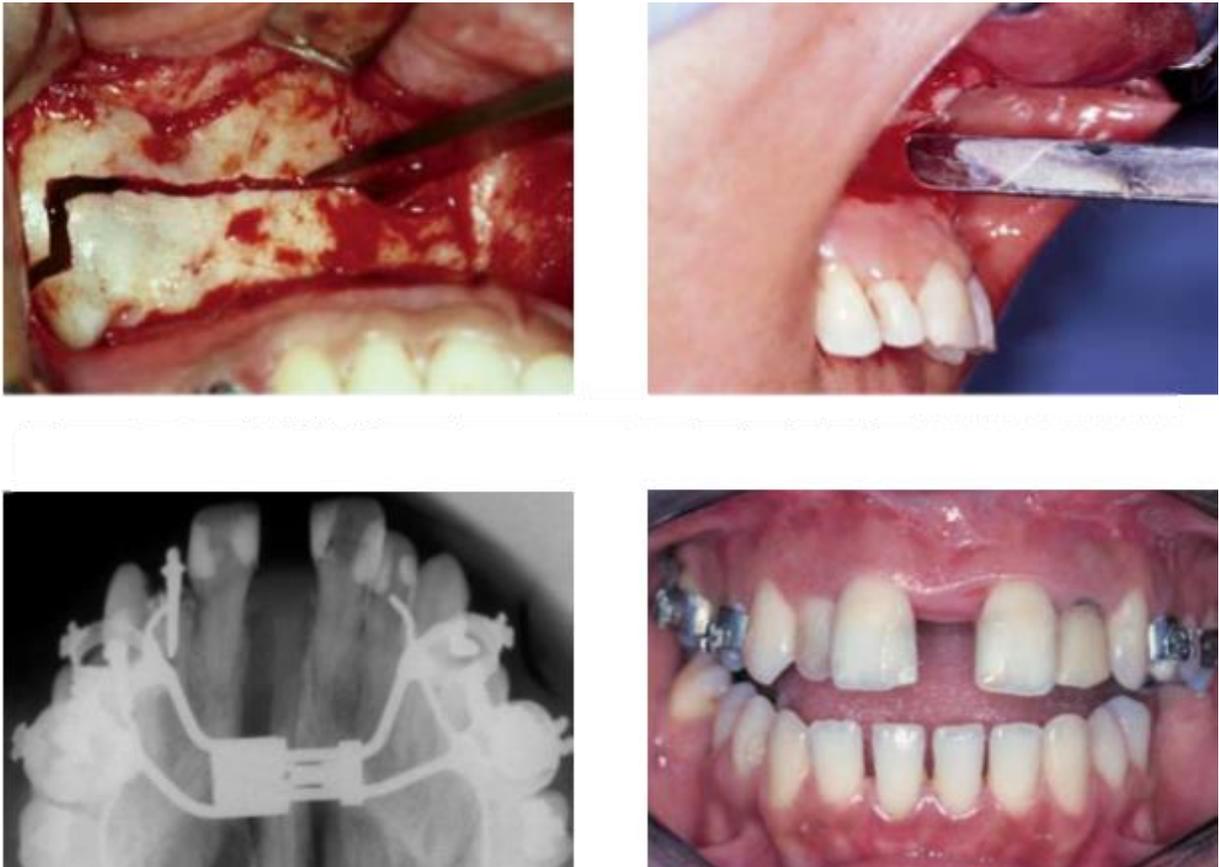


Figura 10 - (A) Cinzel posicionado na região de pilar canino, (B) Osteotomia na região da sutura intermaxilar com cinzéis, (C) Radiografia oclusal pós-operatória e (D) - abertura conseguida após ativação do aparelho Hyrax, com 25 dias.

Fonte: Ribeiro Jr. *et al.* (2006)

Scanavini *et al.* (2006) realizaram um estudo com o objetivo de comparar, os efeitos da disjunção maxilar produzida pelos aparelhos de Haas e Hyrax sobre a maxila nos sentidos vertical e ântero-posterior. A amostra utilizada consistiu em 93 telerradiografias de perfil de 31 pacientes jovens, brasileiros, de ambos os gêneros, com idade média de 13 anos e 2 meses no início do tratamento, sendo 16 do gênero masculino e 15 do feminino, com dentição permanente e indicação de disjunção maxilar para correção de atresia maxilar. Os pacientes foram aleatoriamente divididos em dois grupos, cada um tratado com um tipo diferente de disjuntor. O Grupo I foi composto por 18 pacientes, 9 de cada gênero, com idade média de 13 anos e 6 meses (9 anos e 6 meses a 15 anos e 8 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 (11 anos e 9 meses a 15

anos e 2 meses). O procedimento clínico da ERM foi padronizado. Incluiu uma 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 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 expensor foi estabilizado com resina acrílica, e o aparelho mantido passivamente por 90 dias, até a completa reorganização da sutura palatina mediana. Essa fase foi denominada passiva. Após a fase passiva, o expensor foi removido e aparelhos removíveis de acrílico foram instalados e mantidos por 6 meses. Logo após a disjunção, os pacientes foram submetidos a tratamento ortodôntico corretivo com aparelho Edgewise para finalização do caso. Para cada paciente, foram obtidas três telerradiografias laterais padronizadas com os dentes em oclusão cêntrica, sendo estas antes da instalação do aparelho, ao final da fase ativa de expansão e ao final da fase de nivelamento ortodôntico. Para a avaliação da posição ântero-posterior da maxila foram usadas as seguintes variáveis: SNA, Nperp-A e Co-A. O deslocamento vertical da maxila foi avaliado pelos seguintes fatores: ENA-SN, ENP-SN e SN.PP. Segundo a metodologia empregada e diante da análise e discussão dos resultados obtidos, os autores concluíram que o posicionamento da maxila, no sentido ântero-posterior em relação à base do crânio, sofreu modificações semelhantes para ambos os grupos, com a ocorrência de avanço maxilar na fase pós disjunção, evidenciado pelo comportamento estatístico das variáveis SNA e Nperp-A, seguida de um retorno aos valores iniciais na fase final de nivelamento e alinhamento dos dentes. A variável Co-A manteve, ao final do nivelamento e alinhamento, o incremento verificado pós-disjunção, devido à influência do aumento vertical sobre a medição dessa variável. E que o posicionamento da maxila no sentido vertical também apresentou modificações semelhantes para ambos os grupos, com a ocorrência de deslocamento vertical da maxila para baixo, sem rotação, evidenciado pelo comportamento estatístico das variáveis ENA-SN, ENP-SN e SN.PP. Sendo assim constatou-se que os dois aparelhos disjuntores apresentaram resultados semelhantes, com a ocorrência de deslocamento da maxila em direção inferior, sem rotação, que se manteve ao final do nivelamento e alinhamento dos dentes e deslocamento anterior logo após a disjunção, que retornou aos valores pré-disjunção ao final do tratamento.

Ferreira *et al.* 2007 avaliaram se possíveis efeitos deletérios em curto prazo, advindos da disjunção maxilar com aparelho Hyrax, são permanentes ou se diluem em médio prazo, com o crescimento e desenvolvimento normais. A amostra consistiu de radiografias cefalométricas laterais de dois grupos de crianças. O primeiro grupo composto por 30 crianças, sendo 18 do gênero feminino e 12 do masculino, idade média de 7 anos e 8 meses, todos com sinais clínicos de estreitamento maxilar: apinhamento dental, forma do arco alterada, corredor bucal amplo, apresentando necessidade de expansão maxilar, neste grupo todos os pacientes foram submetidos à expansão maxilar com aparelho do tipo Hyrax até que se conseguisse a sobrecorreção. O segundo grupo, chamado grupo controle foi composto de 30 crianças sem necessidade de correção ortopédica, apresentando apenas pequena má oclusão, sendo 17 do gênero feminino e 13 do gênero masculino com idade média de 7 anos e 8 meses. Os autores afirmaram que estatisticamente, quando foram comparados através de grandezas cefalométricas, os dois grupos não apresentaram diferenças significativas, tanto na fase inicial quanto após o período de tratamento/acompanhamento. Concluíram que o disjuntor Hyrax é eficiente na promoção de efeitos esqueléticos sobre a maxila e o deslocamento para baixo e para trás da mandíbula, geralmente observado com aparelhos bandados, não foi permanente, visto que, comparadas as diferenças das médias iniciais e finais dos pacientes tratados com as do grupo controle, nota-se que todas as medidas angulares e lineares verticais foram compatíveis com o crescimento normal.

Azenha *et al.* (2008) realizaram uma breve revisão de literatura e apresentaram um caso clínico de paciente com necessidade de expansão cirúrgica da maxila, focando nas vantagens, indicações e técnicas cirúrgicas. O caso clínico apresentado é de uma paciente do gênero feminino, 22 anos de idade, má oclusão Classe I de caninos, com queixas de dores musculares intensas, cefaléia e estalidos na A.T.M. Em exame físico intra-oral, observou-se acentuada mordida cruzada posterior do lado direito e discreta do lado esquerdo, mascarada pelo desvio de linha média mandibular, além de incisivo lateral superior direito levemente apinhado, palato ogival, atresia maxilar e higiene oral satisfatória. Na análise de modelos, foi diagnosticada deficiência transversal absoluta da maxila. O plano de tratamento proposto foi uma interação ortodôntico-cirúrgica, sendo solicitada ao ortodontista a instalação de um aparelho expensor maxilar(Hyrax) para posterior realização do procedimento cirúrgico. Após cimentação do dispositivo ortodôntico nos dentes superiores, foi realizada uma

radiografia oclusal para avaliação da sutura palatina mediana e uma radiografia panorâmica, onde foram observadas as estruturas dentárias, o posicionamento radicular dos incisivos centrais superiores e a relação dos processos pterigomaxilares com os dentes adjacentes. Após verificação dos exames laboratoriais e avaliação pré-anestésica, a paciente foi submetida ao procedimento cirúrgico, sob anestesia geral. No primeiro dia pós-cirúrgico a paciente recebeu condição de alta hospitalar, com os controles pós-operatórios realizados ambulatoriamente e orientada a fazer ativações diárias do aparelho expensor de  $\frac{1}{4}$  de volta no período da manhã e o mesmo procedimento no período noturno, e a partir do terceiro dia de pós-operatório. Após 17 dias de ativações a expansão desejada foi obtida. O aparelho expensor foi mantido por 3 meses sendo então removido e instalada a placa palatina, que permaneceu de 3 a 6 meses, passando a seguir para a instalação do aparelho fixo convencional e finalização da movimentação dentária. A partir deste estudo os autores concluíram que dentre as inúmeras vantagens apresentadas pela ERMCA, pode-se destacar que no final do tratamento os dentes não se apresentam compensados vestibularmente, a estabilidade e previsibilidade do tratamento são esperadas e a agressão a dentes com comprometimento periodontal pode ser minimizada, além da melhora estética e funcional. Mas que ainda há uma controvérsia na literatura a respeito da idade ideal para a realização da ERMCA e a técnica mais adequada, mas a ERMCA é uma modalidade de tratamento bastante eficaz e estável para correção de deformidades transversais de maxila em pacientes adultos. Sendo assim as aplicações das técnicas ortodônticas-cirúrgicas possibilitam a correção de deformidades transversais em pacientes adultos com uma previsibilidade bastante aceitável e com poucos relatos de complicações, tornando-se uma excelente escolha de tratamento para estes pacientes.

Dias (2008) utilizou tomografias computadorizadas cone beam (TCCB) para avaliar as alterações sagitais e verticais promovidas pela expansão rápida da maxila com dois tipos de aparelhos expansores: Haas e Hyrax. Foram selecionados indivíduos com deficiência maxilar transversal, no período da dentadura mista ou permanente jovem (7-14 anos) com a presença dos primeiros molares superiores permanentes totalmente erupcionados e dos primeiros pré-molares superiores ou primeiros molares superiores decíduos com implantação radicular adequada e mobilidade normal, falta de espaço superior (discrepância de modelo negativa), ausência de má-formação congênita, nenhum histórico de tratamento ortodôntico

prévio ou outro tratamento que pudesse vir a interferir no curso normal do crescimento e desenvolvimento maxilo-mandibular com indicação para o procedimento de expansão maxilar. A amostra constituiu-se de 33 indivíduos, com idade cronológica variando de 7 anos e 3 meses a 14 anos e 6 meses (média de 10 anos e 9 meses) e idade esquelética variando de 6 anos e 10 meses a 15 anos (média de 10 anos e 11 meses). Com relação ao gênero, 11 indivíduos eram do gênero masculino e 22 do feminino. Os pacientes foram distribuídos aleatoriamente (amostragem aleatória simples), em dois grupos: Grupo Haas (Grupo 1) indivíduos submetidos ao protocolo de expansão maxilar com aparelho expensor tipo Haas; Grupo Hyrax (Grupo 2) indivíduos submetidos ao protocolo de expansão maxilar com aparelho expensor tipo Hyrax. Concluiu que houve um deslocamento da maxila para frente, sendo maior no grupo Haas em relação ao grupo Hyrax, sendo que o plano palatino e oclusal tiveram uma tendência de rotação anti-horária em ambos os grupos. Em relação aos dentes os incisivos superiores praticamente mantiveram sua inclinação vestibulo-lingual em relação à base óssea maxilar em ambos os grupos, havendo tendência de verticalização dos incisivos, entretanto, sem alterações no sentido vertical.

Ramires *et al.* (2008) realizaram um estudo com o objetivo de relatar a relação existente entre a expansão maxilar, cavidade nasal e resistência aérea nasal. Onde foi realizada uma tradicional revisão da literatura, utilizando trabalhos do tipo experimentais, incluindo os que utilizaram Expansão Rápida da Maxila e Expansão Rápida da Maxila Cirurgicamente Assistida, e excluindo os que utilizaram Expansão Maxilar por Osteotomia Segmentada para o tratamento da atresia maxilar. Na deficiência transversal da maxila a distância entre as paredes laterais da cavidade nasal e o septo nasal está frequentemente diminuída. Esta diminuição acarreta uma maior resistência ao fluxo aéreo nasal com consequente dificuldade respiratória nasal. A Expansão da Maxila é um procedimento terapêutico indicado para pacientes que apresentem deficiência transversal da maxila, podendo ser realizado de maneira ortodôntica e/ou cirúrgica. Existem três formas de se obter a expansão rápida do arco maxilar: Expansão ortodôntica, Expansão ortocirúrgica e Expansão cirúrgica. Suas indicações ficam na dependência da idade do paciente e também do grau da deformidade por ele apresentado. Quando a quantidade de expansão maxilar necessária é obtida, o aparelho expensor deve ser travado e mantido em posição durante um período de contenção que pode variar de 3 a 6 meses, dependendo da técnica de expansão utilizada e também da neoformação óssea na região da sutura

palatina mediana que é acompanhada radiograficamente através de radiografias oclusais da maxila. Este período de contenção irá favorecer a estabilidade do procedimento de expansão maxilar, seja ela ortodôntica ou ortocirúrgica. Durante o procedimento de ERM e ERMCA, o aparelho expensor que está cimentado nos dentes da maxila, irá aplicar uma força que fará com que a maxila sofra alterações em seu posicionamento. Esta movimentação da maxila leva a um aumento do diâmetro transversal do arco alveolar e da cavidade nasal. A literatura revela inúmeros trabalhos relatando o alívio da obstrução nasal após abertura da sutura palatina mediana através de Expansão Maxilar em pacientes portadores de atresia maxilar. O alívio da obstrução nasal ocorre nos casos onde existia um estreitamento na porção ântero-inferior da cavidade nasal, pois durante o procedimento de expansão maxilar, esta região sofre um alargamento transversal. Este alargamento amplia o espaço aéreo da cavidade nasal, levando à uma melhora da permeabilidade nasal. A avaliação das alterações da forma da cavidade nasal após expansão da maxila pode ser feita através de cefalometrias pósterio-anterior e lateral, tomografias e fotografias. Já a análise da Resistência Aérea Nasal (RAN) e do espaço nasofaríngeo são feitas através da rinomanometria, rinometria acústica e nasofibroscoopia. Após a realização do trabalho os autores concluíram que as radiografias cefalométricas ântero-posteriores realizadas antes e após o procedimento de expansão maxilar, proporcionam dados concretos que permitem a visualização das modificações esqueléticas da cavidade nasal, inerentes à Expansão Maxilar. Através destes estudos, fica evidente o aumento da largura da cavidade nasal após expansão maxilar. Os efeitos da ERM sobre a via aérea nasal e o padrão respiratório nasal são muito importantes. Estes efeitos dependem da existência ou não da obstrução nasal; dependem também da causa, da localização e da severidade da obstrução nasal. De forma geral, tanto as avaliações subjetivas dos pacientes, quanto as avaliações objetivas, utilizando métodos de medida de fluxo aéreo nasal e RAN, demonstram uma melhora significativa da respiração nasal após a expansão maxilar. Entretanto, existe uma grande variação com relação às respostas individuais frente à ERM, por isso este procedimento não é prognóstico de redução de RAN.

Weissheimer (2008) avaliou e comparou quantitativamente, os efeitos imediatos da expansão rápida da maxila no sentido transversal, com os disjuntores tipo Haas e Hyrax, através de tomografia computadorizada de feixe cônico (cone beam). A seleção da amostra foi baseada na escolha de indivíduos portadores de deficiência

maxilar transversal com indicação terapêutica para o procedimento de ERM, onde deveriam seguir os seguintes critérios: encontrar-se no período da dentadura mista ou permanente jovem (7-14 anos) com a presença dos primeiros molares superiores permanentes totalmente erupcionados e dos primeiros pré-molares superiores ou primeiros molares superiores decíduos com implantação radicular adequada e mobilidade normal e nenhum histórico de tratamento ortodôntico prévio ou outro tratamento que pudesse interferir no curso normal do crescimento e desenvolvimento maxilomandibular. Os critérios utilizados para exclusão de pacientes da amostra foram: presença de má-formações congênita, agenesias dentárias, presença de doença periodontal e pacientes com idade superior a 15 anos. A amostra foi constituída de 33 indivíduos leucoderma, com idades cronológicas variando de 7 anos e 3 meses a 14 anos e 6 meses (média de 10 anos e 9 meses) e idades esqueléticas variando de 6 anos e 10 meses a 15 anos (média de 10 anos e 11 meses). Em relação ao gênero, 11 indivíduos eram do gênero masculino e 22 do feminino. Esses indivíduos foram divididos aleatoriamente (amostragem aleatória simples), em dois grupos: 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. Todos os indivíduos (grupos Haas e Hyrax) realizaram a primeira tomografia computadorizada cone beam da região maxilofacial (T1), em um período de 1 a 4 semanas antes da instalação do disjuntor e uma segunda tomografia computadorizada cone beam (T2) no dia da estabilização do parafuso expensor, após ativação em 8 mm (décimo nono dia após a ativação inicial). 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 Hass.

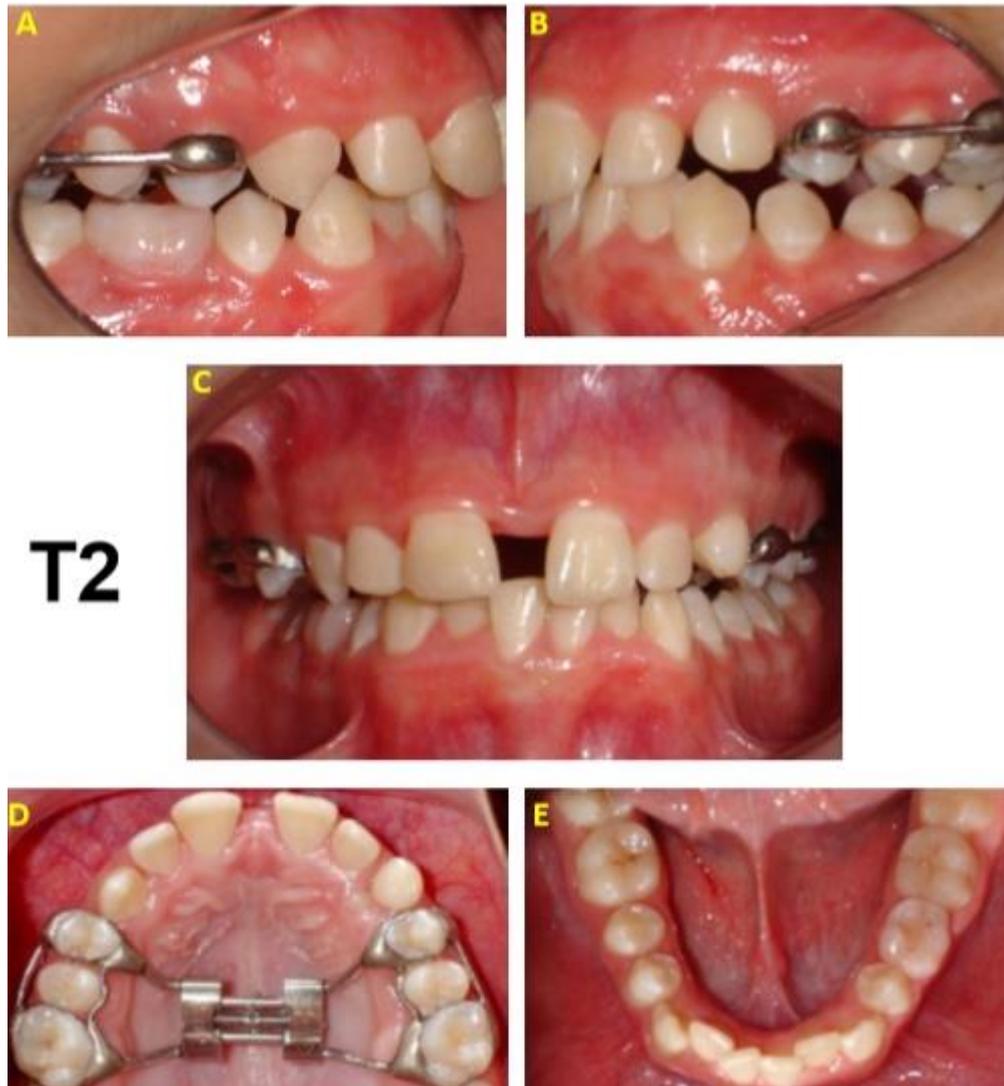


Figura 11 - (A-E) Fotografias intra-bucais do paciente L.C.S. (Grupo Hyrax) em T2.  
Fonte: Weissheimer (2008)

Javorsky *et al.* (2009) realizaram um trabalho com o objetivo de apresentar um protocolo de preparo do aparelho ortodôntico para cirurgias de expansão rápida da maxila, definindo tipo de aparelho, tipo de cimentação e ancoragem necessários para viabilizar o procedimento cirúrgico. Normalmente é o ortodontista que tem o primeiro contato com o paciente. Uma vez diagnosticada a deficiência transversal da base óssea maxilar, o paciente deverá ser encaminhado para o cirurgião bucomaxilofacial para que este informe, com detalhes, quais as características do tratamento, realizando um planejamento inicial que deverá ser discutido com o ortodontista. Em casos de apinhamento dentário ântero-superior, muitas vezes se faz necessário criar um espaço entre as raízes dos incisivos centrais para facilitar a cirurgia, então, no preparo ortodôntico pré-cirúrgico utiliza-se um aparelho superior com fio 0.016 ou

0.016"x 0.022" TMA para criar uma divergência radicular, preservando assim, a integridade das raízes durante a osteotomia medial. Previamente à realização da cirurgia, o aparelho expensor do tipo Hyrax ou Haas deve ser cimentado. Uma vez o preparo ortodôntico finalizado e o paciente apto para a realização da cirurgia, o cirurgião assume o papel principal, preparando o paciente e seus familiares para o procedimento cirúrgico propriamente dito. Realizada a cirurgia, o cirurgião e o ortodontista, na maioria das vezes, acompanham o paciente durante todo o período de ativação do aparelho. Após a obtenção do efeito pretendido, o aparelho expensor deve ser travado para permitir o correto reparo ósseo da sutura intermaxilar. O tratamento ortodôntico de refinamento e fechamento do diastema entre os incisivos, somente poderá ser realizado após 6 meses de contenção. Alegando desvantagens e dificuldades na instalação dos expansores convencionais com bandas (durante o procedimento de moldagem, na inserção correta das bandas na moldagem e na fase de soldagem) a possibilidade de utilização do expensor colado diretamente à superfície oclusal dos dentes superiores foi considerada, quando da realização de um procedimento orto-cirúrgico, entretanto, contraindica-se a utilização de aparelhos colados devido a risco de descolamento no período transcirúrgico. A estrutura metálica é composta da barra de conexão palatina e da barra de conexão interna, utilizando-se de fio de aço com 1,2 mm de diâmetro. A barra de conexão palatina acompanha a superfície palatina dos dentes posteriores, desde o primeiro molar, que está bandado, até o primeiro pré-molar, que também está bandado. Uma vez conformada a barra de conexão palatina, com um fio do mesmo calibre, adapta-se as barras internas que unem a barra palatina ao apoio de resina acrílica. A fase de soldagem finaliza a construção da estrutura metálica do aparelho expensor, na qual a banda se une ao fio de aço pré-contornado. Os autores concluíram que muitos pacientes adultos portadores de discrepâncias ósseas severas têm, hoje, uma nova perspectiva de correção graças à utilização da cirurgia de expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente. Para a realização deste tratamento salientamos algumas características fundamentais da confecção do aparelho expensor, com a finalidade de evitar complicações no pré, trans e pós-operatório. O aparelho deve ser o mais resistente possível para minimizar os efeitos ortodônticos e maximizar os efeitos ortopédicos, possuir uma máxima ancoragem, não interferir no planejamento cirúrgico, deve ser bandado nos primeiros pré-molares e primeiros molares superiores, permitir a adequada higiene bucal e permitir a revascularização da área operada. Além disso,

o parafuso expensor deve permitir uma abertura de acordo com o plano de tratamento, a cimentação do aparelho deve ser feita preferencialmente com cimento de ionômero de vidro, ressaltando a necessidade de uma adequada confecção das bandas ortodônticas e dos passos laboratoriais de dobras do fio e soldagem. O aparelho expensor que mais se aproxima destas características é o aparelho expensor Hyrax. Todos os casos devem ser considerados individualmente e independente da experiência dos profissionais, o tratamento interdisciplinar é indispensável.

Martins *et al.* (2009) realizaram um trabalho com o objetivo de acompanhar a evolução da neoformação óssea da sutura palatina mediana de pacientes submetidos à expansão rápida da maxila, por meio de imagem digitalizada, e comparar as densidades radiográficas obtidas nos períodos estabelecidos. Para isso avaliaram 23 indivíduos com idades entre 9 e 12 anos, todos foram tratados com o procedimento de expansão rápida da maxila, sendo submetidos ao mesmo protocolo de ativação, utilizando aparelhos expansores dentossuportados Hyrax e McNamara. O procedimento da expansão teve duração de duas semanas, sendo que as ativações iniciaram 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. 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. Uma vez concluída a disjunção, o parafuso expensor foi fixado, para que não ocorresse nenhuma movimentação. Em seguida, iniciou-se a fase de contenção pós-expansão, a qual teve duração de três meses. As radiografias oclusais foram obtidas e posteriormente digitalizadas. Essas imagens foram realçadas em suas características de brilho, contraste e densidade. Após esse procedimento, duas áreas de interesse foram demarcadas na região da sutura palatina mediana e uma terceira área no corpo-de-prova que foi instalado nas radiografias conforme descrito anteriormente. A primeira área, denominada “A”, situou-se na região anterior da sutura palatina mediana. A segunda área, denominada “B”, localizou-se na região posterior da sutura palatina mediana; e a terceira área, denominada “C”, foi localizada dentro do corpo-de-prova. Após a obtenção dos valores médios de densidade nos três momentos estabelecidos, os mesmos foram submetidos a tratamento estatístico. De acordo com os resultados obtidos, observou-se que ocorreram diferenças significativas nos valores médios dos níveis de cinza. 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 qual foi insuficiente para a recuperação completa dessa sutura. Sendo assim, sugere-se a remoção do aparelho expensor somente depois que a reorganização da sutura estiver completamente concluída, e que o tempo de contenção após a expansão rápida seja maior com a finalidade de controlar as indesejáveis recidivas, beneficiando, portanto, a estabilidade do tratamento. Por meio do estudo comparativo das densidades radiográficas, a neoformação óssea sutural ocorreu primeiramente na região anterior em relação à região posterior. O uso das imagens digitalizadas na análise da densidade radiográfica é uma ferramenta que permite uma interpretação minuciosa da neoformação óssea da sutura palatina mediana, mostrando detalhes muitas vezes difíceis de serem observados a olho nu. Dessa forma, com o avanço tecnológico, espera-se que o problema do alto custo seja solucionado e que esses equipamentos se tornem cada vez mais acessíveis aos profissionais da área, a fim de se obter uma melhor estimativa quanto ao tempo de contenção pós-tratamento, promovendo uma estabilidade mais efetiva após o procedimento de expansão rápida da maxila.



Figura 12 - A) Disjuntor dentossuportado Hyrax e B) disjuntor dentossuportado McNAMARA.  
Fonte: Martins *et al.* (2009).



Figura 13- A) Fase i – antes da expansão rápida da maxila. B) Fase ii – após a expansão rápida da maxila. C) Fase iii – três meses após a expansão rápida da maxila.  
Fonte: Martins *et al.* (2009).

Rossi *et al.* (2009) realizaram uma revisão de literatura com o intuito de analisar e discutir fatores determinantes para o planejamento da expansão maxilar em adultos e adolescentes com maturação esquelética avançada. Os autores afirmam que a deficiência transversa da maxila está entre os mais danosos problemas esqueléticos da região craniofacial, e a sua correção deve compensar ou restabelecer a relação esquelética transversa normal entre a maxila e a mandíbula. A maxila atrésica possui várias características associadas que lhe são peculiares. Por isso, deve – se observar, minuciosamente: a condição transversa por meio de exame clínico, análise dos modelos de gesso e radiografia cefalométrica posteroanterior, considerando a morfologia do palato (atresia e profundidade) e dos processos alveolares (inclinação e desenvolvimento vertical); a relação espacial transversa e posteroanterior da maxila em relação à mandíbula (mordida cruzada real ou relativa); o grau de compensação dentária dos dentes posteriores no sentido transversal; a análise do sorriso (espaços escuros no corredor bucal) e o grau de discrepância transversa esquelética e dentoalveolar. O tratamento da deficiência transversa da maxila em adultos e adolescentes com maturação esquelética avançada é controverso e suscita muitas dúvidas. Entretanto, a decisão de qual abordagem utilizar, nas mais diferentes situações de atresia maxilar, está na dependência de alguns fatores, sendo que nenhum deles deve ser analisado de forma isolada. A idade e a maturação esquelética do paciente são importantes fatores a serem considerados durante o plano de tratamento da deficiência maxilar. Após o Surto de Crescimento Puberal, o prognóstico da abertura da SPM e do ganho esquelético transversal do palato por meio da ERM não é favorável, pois existe relação direta entre o aumento da resistência esquelética à expansão e o aumento da idade do paciente. Após análise e discussão da bibliografia utilizada os autores concluíram que ausências dentárias múltiplas, grandes inclinações dentoalveolares para vestibular, recessão gengival, perda óssea alveolar e mobilidade dos dentes posterossuperiores contraindicam a realização da expansão rápida da maxila em indivíduos adultos ou com maturação esquelética avançada. Entretanto, esses fatores não devem ser considerados isoladamente para a escolha do método de expansão palatal em adultos. Nessas situações, a Expansão Rápida da Maxila Assistida Cirurgicamente (ERMAC) pode ser uma opção, entretanto, a escolha por essa técnica deve basear-se principalmente na idade do paciente, no grau de maturação esquelética, na localização da deficiência transversa da maxila e nas estruturas anatômicas que oferecem maior resistência à expansão maxilar. O

Hyrax é o aparelho mais indicado para indivíduos que vão se submeter à ERMAC, entretanto, em casos de deficiência maxilar severa associada a avançada recessão gengival, perda óssea alveolar, mobilidade e ausências dentárias posterossuperiores, o aparelho tipo Haas (dentomucossuportado) está indicado. A literatura científica não mostra consenso em relação à idade ideal para a indicação da ERMAC, porém, essa está indicada em discrepâncias transversas severas e em indivíduos adultos ou com maturação esquelética avançada.

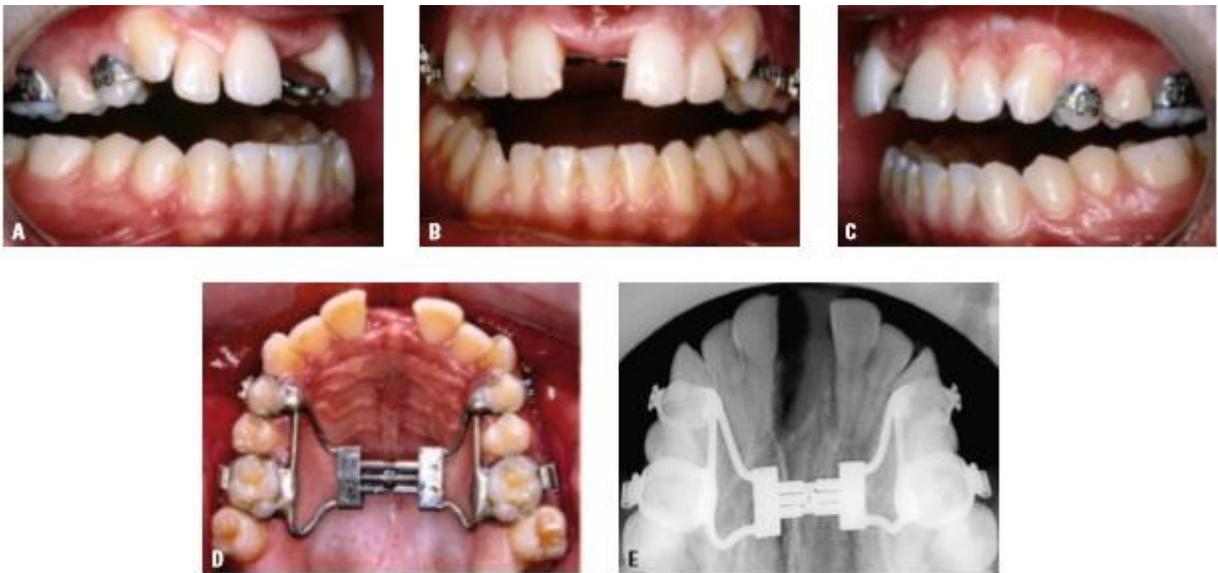


Figura 14 - Resultado clínico e radiográfico após a ERMAC do paciente apresentado na figura 1. A, B, C) Fotografias intrabucais lateral direita, frontal e lateral esquerda ilustrando um grande diastema interincisivos, abertura temporária da mordida (contato prematuro entre os segundos molares superiores e inferiores) e giro horário da mandíbula. Os dentes se encontram escurecidos devido ao uso de colutório de clorexidina a 0,12% no pós-operatório. D) Fotografia intrabucal oclusal mostrando o aumento na largura do palato e do comprimento do arco superior. E) Radiografia oclusal da maxila ilustrando a abertura da sutura palatina mediana.

Fonte: Rossi *et al.* (2009)

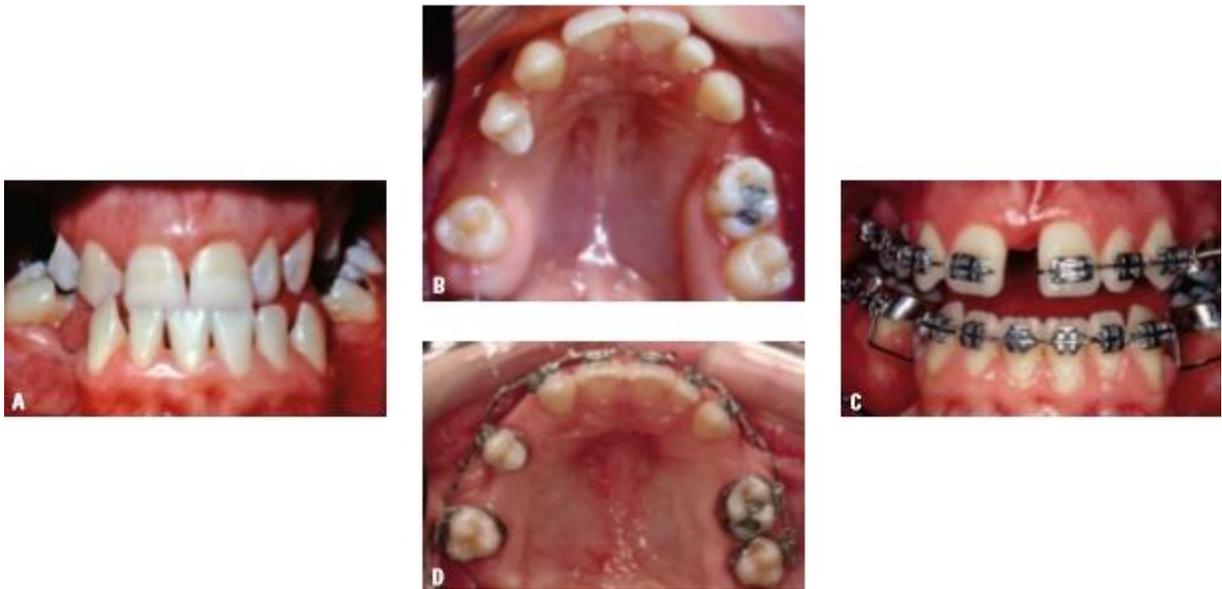


Figura 15 - Aspecto clínico transverso antes e após a ERMAC utilizando aparelho expansor tipo Haas. Paciente com 19 anos de idade, do gênero feminino, com perdas dentárias múltiplas e periodonto de sustentação abalado. A) Fotografia intrabucal frontal mostrando severa discrepância transversa entre a maxila e a mandíbula, mordida cruzada total e grande inclinação lingual dos dentes posteroinferiores. B) Fotografia intrabucal oclusal superior ilustrando a severa deficiência transversa da maxila e ausências dentárias (12, 15, 16, 17, 24, 25 e 26). C) Após a ERMAC, com grande diastema interincisal, melhora na relação transversa entre a maxila e a mandíbula, abertura temporária da mordida (contato prematuro devido à sobrecorreção) e giro horário da mandíbula. D) Após o tratamento corretivo fixo, mostrando grande aumento na largura do palato e no comprimento do arco superior.

Fonte: Rossi *et al.* (2009).

Sant'Ana *et al.* (2009) apresentaram um caso clínico de uma paciente de 32 anos de idade, mordida cruzada posterior unilateral funcional e uma relação de Classe III de Angle nos caninos, sendo que na manipulação dos modelos de estudo detectou-se uma deficiência transversa da maxila sem associação a outras discrepâncias oclusais, tratada com expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente sob anestesia local, utilizando o aparelho expansor tipo Hyrax. Na cirurgia uma fratura cirúrgica foi realizada com cinzel, promovendo uma abertura imediata da sutura palatina mediana. Nesse ponto, o parafuso expansor foi ativado com duas voltas completas. Clinicamente, a expansão foi evidenciada pelo 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. Após a fase ativa de expansão, o parafuso foi acrilizado e permaneceu como contenção passiva por mais quatro meses. Nesse período, foi realizada a exodontia do primeiro pré-molar inferior direito e do segundo pré-molar inferior esquerdo. Os autores indicam a expansão cirurgicamente assistida de maxila usando expansor Hyrax somente em duas situações: a primeira quando só se pretende expandir a maxila e mais nada, ou seja, em pacientes com relação sagital boa e sem mordida aberta anterior; e a segunda nos casos em que se pretende corrigir sagitalmente os maxilares previamente à cirurgia ortognática, onde esta expansão será maior do que 10 mm. Caso contrário, a expansão da maxila deverá ser sempre realizada utilizando-se a multissegmentação da maxila durante a cirurgia ortognática. Portanto, hoje em dia, a realização da expansão cirúrgica da maxila com o uso do expansor Hyrax, como foi feito nesse caso clínico, tornou-se um procedimento relativamente raro e pouco indicado, uma vez que a grande maioria dos pacientes que possuem atresia de maxila também possui outras discrepâncias no sentido vertical e/ou sagital nas bases ósseas da face. Concluíram que a expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente é um procedimento eficaz e seguro para a correção da deficiência transversa em pacientes adultos. Entre suas vantagens, podemos citar a rapidez para obter a expansão, a segurança para correções de até 14mm e a possibilidade de uso de anestesia local, o que reduz o custo do procedimento. Um diagnóstico correto das deficiências transversais da maxila e um plano de tratamento realizado em conjunto pelo ortodontista e pelo cirurgião bucomaxilofacial possibilitam o sucesso da correção dessas deficiências e a satisfação dos pacientes.

Schneider *et al.* (2009) realizaram um estudo clínico com o objetivo de avaliar qual é o efeito do uso de dois tipos de aparelhos disjuntores, Haas e Hyrax, sobre algumas bactérias presentes na microbiota bucal, bem como comparar esses resultados com indivíduos que não fizeram uso de nenhum tipo de aparelho ortodôntico. Foram coletadas amostras de 20 pacientes que se submeteram a tratamento ortodôntico, sendo 10 pacientes usuários do disjuntor Haas e 10 usuários do disjuntor Hyrax. As amostras foram coletadas em duas ocasiões, antes da colocação do aparelho (grupos iniciais) e após a remoção do mesmo (grupos finais). O aparelho permaneceu em boca por um período de seis meses. Amostras de um grupo controle, que não fizeram uso de nenhum tipo de aparelho, também foram coletadas. Em cada paciente a coleta foi feita com o auxílio de um suabe estéril, em

dois sítios da cavidade bucal: no palato e no fundo do sulco vestibular. As amostras foram cultivadas em meio Brain Heart Infusion (BHI), e deixadas a 37°C durante 12 horas. Posteriormente, estes inóculos iniciais foram diluídos e semeados em diferentes meios de cultura: meio Ágar-Sangue (AS) e AgarNutriente (AN), ambos para contagem total de colônias crescidas; Ágar Eosina-Azul de Metileno (EMB), para bactérias gram-negativas; Ágar Mitis-Salivarius (MS), para crescimento do gênero *Streptococcus*; e Ágar Sal-Manitol (CH), seletivo para o gênero *Staphylococcus*. As colônias crescidas nos diferentes meios de cultura foram contadas para o cálculo final de unidades formadoras de colônia por ml (UFCs/ml). A partir dos valores individuais, uma média de UFCs/ml para cada meio de cultura também foi calculada, em cada um dos grupos de análise (controle, inicial e final). Um tratamento estatístico, de Análise de Variância (ANOVA), foi aplicado aos valores finais de UFC/ml. A partir dos resultados obtidos, os autores concluíram que os pacientes submetidos a tratamento ortodôntico com aparelho HAAS não parecem apresentar grandes alterações na quantidade das bactérias analisadas na sua cavidade bucal, indicando que não houve alterações significativas na ocorrência destas bactérias durante o tratamento, nos pacientes analisados. Já os pacientes submetidos a um tratamento com o aparelho Hyrax parecem apresentar uma alteração quantitativa das bactérias analisadas, em especial as do gênero *Staphylococcus* (meio CH) na sua cavidade bucal. Desta forma, mostram que tal tratamento ortodôntico apresenta o potencial de induzir alterações qualitativas e quantitativas na microbiota bucal dos pacientes que a ele se submetem.

Quaglio *et al.* (2009) realizaram um estudo com o objetivo de demonstrar a estabilidade dos resultados obtidos após seis anos de tratamento com expansor tipo Hyrax, seguido do aparelho funcional fixo de Herbst e aparelho fixo. O paciente do estudo, de 12 anos e 8 meses de idade, leucoderma e do gênero masculino, apresentava, no início do tratamento falta de vedamento labial. Na vista lateral, o paciente apresentava má oclusão de Classe II divisão 1 do lado direito com severidade de  $\frac{3}{4}$  e  $\frac{1}{2}$  Classe II do lado esquerdo. O primeiro molar superior esquerdo ocluía topo a topo com seu correspondente inferior, e o canino superior decíduo do mesmo lado apresentava-se cruzado. Na vista oclusal do arco superior, observava-se atresia maxilar suave com formato triangular do palato, favorecendo o apinhamento anterossuperior. O padrão de crescimento do paciente era favorável e o perfil ósseo convexo. O plano de tratamento escolhido foi a expansão rápida da maxila (Hyrax) seguida da correção da Classe II divisão 1 com aparelho funcional para avanço

mandibular (aparelho de Herbst). O aparelho Hyrax foi ativado  $\frac{1}{4}$  de volta no período matutino e outro  $\frac{1}{4}$  no período noturno, durante 10 dias, estabelecendo expansão de, aproximadamente, 5mm. Após esse período de ativação, houve 90 dias de contenção com o mesmo aparelho, com controle assistido, e o tratamento ativo prosseguiu com a correção da alteração anteroposterior. O aparelho Herbst teve duração de 12 meses. O avanço mandibular foi de 6mm, o suficiente para manter os dentes anteriores em topo a topo. Depois de seis meses a Classe II já havia sido corrigida, mesmo assim optou-se por manter o aparelho por mais seis meses como contenção. O tempo de tratamento com aparelho fixo Straight wire, para alinhamento e nivelamento dos dentes, foi de um ano e três meses. Como contenção, o paciente usou aparelho móvel superior, tipo Hawley, e contenção fixa 3x3 inferior. Após o estudo, os autores concluíram que o diagnóstico preciso e o conhecimento sobre o crescimento e o desenvolvimento craniofacial, assim como sobre os diversos aparelhos existentes, fazem a diferença no resultado do tratamento, o tratamento ortodôntico deve ser iniciado, sempre que possível, pela correção do problema transversal, seguida pela terapia de restabelecimento da relação anteroposterior normal, os aparelhos para expansão rápida da maxila, como o aparelho de Hyrax, são aparelhos muito efetivos para a correção de problemas transversais durante o crescimento, os aparelhos funcionais de protrusão mandibular são indicados, principalmente, para pacientes com crescimento ativo e com retrognatismo mandibular. O exame funcional é outro fator que contribui para a escolha de aparelhos para o avanço mandibular. O aparelho de Herbst é efetivo para a correção da Classe II, principalmente em pacientes pouco colaboradores e com padrão de crescimento favorável, podendo ser usado no final da dentadura mista.

Almeida *et al.* (2012) realizaram uma revisão da literatura com o intuito de esclarecer qual a melhor técnica de expansão maxilar e qual o melhor expansor. Afirmaram que a expansão rápida da maxila (ERM) consiste numa técnica eficiente e permanente na tentativa de compensar as relações maxilo-mandibulares deficientes sendo inicialmente descrita por Angell (1860) e Haas (1961). O principal objetivo da expansão maxilar é a melhora da dimensão transversal dos pacientes acometidos pelas deficiências maxilares, sendo que a escolha de um disjuntor para a correção maxilar é problemática e pode justificar-se por aspectos importantes como a estrutura óssea, os processos alveolares, a presença ou não dos elementos dentais, a higienização do paciente, a dentição quanto a ser mista ou permanente, a

necessidade de um aumento maior anterior ou posterior, as inclinações dentoalveolares, as distâncias interdentais e as desestabilizações verticais. Outro fator importante a ser levantado consiste na idade do paciente, devendo-se levar em conta a sua maturação óssea para definir a melhor técnica de expansão transversal maxilar. A técnica de expansão rápida cirúrgica de maxila pode ser realizada através da osteotomia maxilar e da rafe palatina associada a um expansor palatino, ou osteotomia LeFort I associada com segmentações maxilares. As deficiências transversais devem passar por uma análise minuciosa por meio de exame clínico, análise dos modelos de gesso, radiografias cefalométricas e oclusais na tentativa de visualizar alterações prevalentes como mordidas cruzadas anteriores, posteriores, inclinações dentoalveolares, falta de elementos dentários, prognatismo ou retrognatismo, recessão gengival, perda óssea alveolar, mobilidade dentária posterior e maturação esquelética, para se selecionar a técnica adequada de expansão maxilar. Após revisão da literatura os autores concluíram que a ERM está indicada para pacientes com maturação óssea incompleta, não existindo um consenso na literatura quanto à melhor idade para o tratamento. Concluíram que a ERMAC está indicada para pacientes com maturação óssea completa, deficiências transversais superiores a 5mm, deformidades transversais isoladas, deformidades transversais associadas a deformidades verticais e/ou anteroposteriores e em deficiências transversais da maxila com maior envolvimento na região anterior. Em relação aos disjuntores o aparelho de Hyrax apresenta maior higienização, sendo indicado em casos de expansão cirúrgica, já os aparelhos de Haas apresentam melhor distribuição das forças, pois possuem uma cobertura de acrílico que apóia no palato, e que tanto a ERM quanto a ERMAC melhoram o fluxo aéreo superior, diminuindo as dificuldades respiratórias, já que promovem o aumento da cavidade aérea.

Araújo (2012) realizou um trabalho com o objetivo de apresentar o tratamento da mordida cruzada unilateral por meio de um caso clínico tratado com o expansor tipo Hyrax. O caso clínico foi com a Paciente F.M.S., 9 anos de idade, leucoderma e do gênero feminino, apresentava, no início do tratamento, atresia maxilar, mordida cruzada unilateral funcional do lado direito e mordida aberta. Após o diagnóstico, realizou-se o plano de tratamento que consistiu da disjunção maxilar utilizando o aparelho Hyrax modificado com uma grade palatina. O parafuso expansor foi colocado o mais próximo possível do palato, para que a força se aproxime do centro de resistência da maxila. O aparelho foi ativado 2 vezes ao dia por 18 dias, obtendo

expansão de aproximadamente 9 mm. Após a disjunção o mesmo foi mantido como contenção por um período de 120 dias. A autora afirmou que o aparelho obteve resultado positivo ocorrendo a correção da mordida cruzada posterior unilateral funcional e mordida aberta, sendo que quanto mais precoce for o tratamento, maior a elasticidade óssea, que é caracterizada pela menor resistência à expansão e pela menor sintomatologia dolorosa, além de que se esta má oclusão persistir durante as fases de desenvolvimento e crescimento facial, poderá resultar em assimetria facial quando alcançado a maturidade esquelética, requerendo assim, um tratamento mais complexo de intervenção cirúrgica. Concluiu que a expansão rápida da maxila é 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 fechou 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.



Figura 16 - Paciente portador de deficiência maxilar transversal: Mordida Cruzada Unilateral Funcional associada a Mordida Aberta, Interposição Lingual Secundária.

Fonte: Araújo (2012).



Figura 18 - Instalação e ativação inicial do disjuntor Hyrax associado a grade palatina. A) Fotografia frontal, B) Fotografia oclusal do arco superior.

Fonte: Araújo (2012).



Figura 19 - Pós-disjunção, completados 18 dias de tratamento sendo feitas 2 ativações diárias. A) Fotografia frontal, mostrando o evidenciado diastema que indica o sucesso da ruptura da sutura palatina mediana, B) Fotografia oclusal, com o parafuso expensor estabilizado.

Fonte: Araújo (2012).

Badreddine *et al.* (2016) realizaram um estudo utilizando tomografia computadorizada, para avaliar tridimensionalmente as alterações nas estruturas esqueléticas e dos tecidos mole do nariz, após expansão rápida da maxila em pacientes portadores de respiração bucal. A amostra constituiu de 55 pacientes respiradores orais, que foram divididos em dois grupos: Grupo Experimental (GE) com 39 pacientes, sendo 23 do sexo masculino e 16 do sexo feminino, com idade média de 9,7, e o Grupo Controle (GC) com 16 pacientes, sendo 9 do sexo masculino e 7 do sexo feminino, com idade média de 8,8 anos. Os pacientes do grupo GE foram submetidos a exames de tomografia computadorizada em dois momentos diferentes: T1 pré - ERM e T2 três meses após a ERM. O GC foi submetido aos mesmos exames e ao mesmo intervalo de tempo. Os autores através dos estudos afirmaram que o GE apresentou aumento significativo em todas as variáveis esqueléticas e de tecido mole,

mas que não houve alterações significativas no GC. Ao comparar os dois grupos foi constatado que a alteração mais importante ocorreu na largura da abertura piriforme. Os autores concluíram que a expansão rápida da maxila altera forma e a função do nariz e causam alterações esqueléticas e de tecidos moles significativas a curto prazo. As alterações ocorrem em uma proporção de 1:1, sendo que para cada milímetro de modificação esquelética, ocorre uma modificação de 0,95 milímetros de tecido mole. Sendo assim pode haver modificação na estética facial do paciente após o procedimento de expansão maxilar, entretanto essas alterações podem ser planejadas adequadamente dentro dos objetivos propostos. Concluíram também que com a capacidade de alteração das estruturas pela ERM permite realizar um planejamento adequado e a realização de medidas objetivas em resultados cirúrgicos.

Bueno *et al.* (2016) realizaram uma revisão sistemática de literatura, com o objetivo de verificar os efeitos provocados pela ERM na audição. Os estudos foram selecionados de acordo com os seguintes critérios de inclusão: publicações até janeiro de 2016, estudos originais envolvendo seres humanos e cujo objetivo foi a avaliação dos efeitos da ERM na audição e estudos publicados em inglês, português e espanhol. Como resultado da busca inicial, foram identificados 13 estudos, dentre os quais, 6 atendiam aos critérios de inclusão e foram considerados relevantes para a amostra deste trabalho. A maior parte dos artigos identificados foi publicada entre 2006 e 2008, sendo que a publicação mais recente é de 2012. Não houve grande variação quanto ao tamanho das amostras, com média de 12,5 sujeitos por estudo. A média da idade dos participantes das pesquisas foi de 6 a 8 anos e de 12 a 14 anos. A população foi composta de forma igualitária por homens e mulheres, porém, em duas pesquisas, houve maior participação de mulheres. Quanto ao tipo de aparelho expensor utilizado, a maioria dos artigos citam o disjuntor de Haas e o disjuntor Hyrax. Afirmaram que há relatos na literatura que muitos pacientes com deficiência maxilar apresentam histórico de infecções respiratórias desde a infância, sendo assim afetados por perda auditiva e que nesses casos a expansão maxilar pode diminuir a incidência dessas infecções e contribuir para uma respiração nasal mais eficiente, além de reduzir a ocorrência de otite média e alergias. A correção da atresia maxilar e da mordida cruzada posterior pode repercutir positivamente nas funções da orelha média e, conseqüentemente, prevenir a perda auditiva condutiva. A ERM, por seus resultados rápidos em pacientes com alterações esqueléticas, pode ser considerada um tratamento aceitável para prevenir otite média recorrente em crianças afetadas por

alterações anatômicas da maxila, uma vez que a expansão maxilar estende músculos elevadores e tensor palatino, ajudando a restaurar a função da tuba auditiva, mesmo na presença de hipertrofia de adenoides. Com base nos estudos dos artigos os autores concluíram que grande parte dos estudos cita que a ERM provoca melhora dos limiões auditivos devido ao melhor funcionamento da tuba auditiva e dos tecidos da nasofaringe. As medidas de imitância acústica demonstram adequado funcionamento e integridade da orelha média, após a expansão.

Ruiz *et al.* (2017) relataram um caso clínico de uma paciente com mordida cruzada bilateral tratada com aparelho expansor Hyrax e posteriormente aparelho fixo. Paciente do gênero feminino, 16 anos de idade, perfil equilibrado, ausência de selamento labial, atresia de maxila com mordida cruzada posterior do lado direito e Classe I de canino, dente 46 comprometido, dente 12 fortemente lingualizado. Foram feitas duas propostas de tratamento para o paciente, a primeira de disjunção da maxila com aparelho Hyrax e reabilitação com implante dentário na região do elemento 46 e a segunda opção consistindo na disjunção da maxila com aparelho Hyrax associado ao fechamento de espaço na região do elemento 46 com auxílio de mini-implante entre os dentes 44 e 45 para mesialização dos elementos dentários 47 e 48. Após a paciente optar pela segunda proposta, o tratamento foi iniciado com a instalação do aparelho Hyrax e ativação por 10 dias de  $\frac{1}{4}$  de volta de manhã e  $\frac{1}{4}$  de volta à tarde. Constataram o descruzamento da mordida cruzada posterior, sendo na sequência solicitado radiografia oclusal e periapical, travamento do aparelho disjuntor e manutenção do mesmo como contenção durante 3 meses. Na sequência removeram o aparelho Hyrax e instalaram barra palatina por mais 6 meses para manter a disjunção, depois iniciaram o tratamento com aparelho fixo para alinhamento e nivelamento dos dentes e fechamento do espaço na região do dente 46. Os autores concluíram que a época ideal para o tratamento, de mordida cruzada superior deve ser o mais precoce possível, desde o momento que o paciente aceite o tratamento, para que a correção permita um crescimento adequado sem assimetrias. O disjuntor do tipo Hyrax é eficiente na promoção de efeitos esqueléticos sobre a maxila e o deslocamento para baixo e para trás da mandíbula, geralmente é observado com aparelhos bandados. O tratamento precoce pode evitar desvios de crescimento e desenvolvimento da face, sugerindo que assim que for diagnosticado a má oclusão, seja tratada, visto que pode ser realizado seu tratamento em fase de dentição decídua, mista ou até mesmo permanente.



Figura 110 - Fotos intrabucais iniciais

Fonte: Ruiz *et al* (2017).



Figura 20 - Foto oclusal com uso do aparelho Hyrax.

Fonte: Ruiz *et al*. (2017).



Figura 21 - Fotos com uso do aparelho fixo, após a disjunção da maxila.

Fonte: Ruiz *et al*. (2017).



Figura 22 - Foto oclusal com uso da barra palatina para contenção durante 6 meses.

Fonte: Ruiz *et al* (2017)

#### 4. DISCUSSÃO.

O primeiro relato na literatura de expansão rápida da maxila (ERM) foi feito por Angel, em 1860 (HAAS, 1961; BIEDERMAN, 1968; CAPELOZZA FILHO & SILVA FILHO PARTE 1, 1997; SCANAVINI *et al.* 2006). E a partir daí inúmeros trabalhos vem sendo realizados. O reconhecimento garantido deste procedimento na América, com apoio declarado de todas as correntes ortodônticas, deve ser atribuído principalmente aos clássicos trabalhos publicados por Haas a partir da década de 60. Eles alcançaram grande repercussão e foram capazes de ressuscitar o estudo e aparelho de Angel, demonstrando cientificamente sua potencialidade terapêutica mediante estudos histológicos em animais e avaliações cefalométricas e clínicas em animais e seres humanos. Em 1961, Haas descreveu as principais reações decorrentes do alargamento do arco maxilar em porcos através da separação do palato duro, e concluiu que a sutura palatina mediana poderia ser aberta em quantidade suficiente para produzir alargamento do arco maxilar de forma significativa. (HAAS, 1961; CAPELOZZA FILHO & SILVA FILHO PARTE 1, 1997). Mas para Weissheimer (2008) foi somente em 1964 que surgiram as primeiras evidências científicas em relação às forças produzidas durante a ERM.

Inúmeros tipos de aparelhos estão descritos na literatura para a realização da expansão rápida da maxila, os mais utilizados são aparelhos expansores fixos como o de Haas, que é um aparelho dentomucosuportado, Hyrax e o Disjuntor de McNamara, que são classificados como dentosuportados. Os disjuntores apresentam um parafuso expensor, localizado paralelamente à sutura palatina mediana, ativado de forma a acumular uma quantidade significativa de forças com o objetivo de romper a resistência oferecida pela referida sutura e pelas suturas pterigopalatina, frontomaxilar, nasomaxilar e zigomático-maxilar. (PARANHOS E CRUVINEL, 2003; FERREIRA *et al.* 2007; ARAÚJO, 2012).

Haas descreveu um aparelho dentomucosuportado capaz de conferir maior rigidez, favorecendo maior transferência das forças de ativação às bases ósseas para promover a estabilidade ortopédica pós-expansão. (HAAS, 1961; MARTINS *et al.* 2009) Já Biederman em 1968 idealizou um aparelho expensor, conhecido como expensor higiênico para ERM, que ficou conhecido como expensor Hyrax. O aparelho, por ser apenas dentossuportado, apresentava uma vantagem de ser mais higiênico, uma vez que não possui corpo acrílico e assim evitando irritação na mucosa palatina

decorrente de impacção alimentar (BIDERMAN, 1968; WEISSHEIMER, 2008; MARTINS *et al.* 2009).

Existem três formas de se obter a expansão rápida do arco maxilar: Expansão ortodôntica, Expansão ortocirúrgica e Expansão cirúrgica. Suas indicações ficam na dependência da idade do paciente e também do grau da deformidade por ele apresentado. (RAMIRES *et al.* 2008).

Em relação à idade muitos autores relatam uma tendência de insucesso na expansão esquelética em pacientes de maior idade, o que pode ser explicado pelo marcado grau de fechamento sutural depois da terceira década de vida. A expansão da maxila depois dos 20 anos tem uma expressiva taxa de falhas e fracassos, isto ocorre devido às alterações estruturais nas suturas (intermaxilar, maxilo-zigomática e frontomaxilar), entretanto muitos autores afirmam que a expansão rápida da maxila é possível na maioria dos casos até os 30 anos de idade. A proporção entre os efeitos ortopédico e ortodôntico suscitados pela expansão rápida da maxila depende, principalmente, da resistência óssea, que aumenta com a idade. De um modo geral, quanto mais velho o paciente, maior será o efeito ortodôntico em detrimento do efeito ortopédico. (CAPELOZZA FILHO E SILVA FILHO PARTE 2, 1997). Para Albuquerque e Eto (2006), para se determinar um correto plano de tratamento para um paciente ortodôntico em crescimento, normalmente é necessário saber acerca de seu potencial de crescimento, fato este confirmado por Rossi *et al.* (2009) que afirmaram ser o tratamento da deficiência transversa da maxila em adultos e adolescentes com maturação esquelética avançada, controverso e que suscita muitas dúvidas, sendo que a decisão de qual abordagem utilizar, nas mais diferentes situações de atresia maxilar, está na dependência de alguns fatores, sendo que nenhum deles deve ser analisado de forma isolada. A idade e a maturação esquelética do paciente são importantes fatores a serem considerados durante o plano de tratamento da deficiência maxilar. Após o Surto de Crescimento Puberal, o prognóstico da abertura da SPM e do ganho esquelético transversal do palato por meio da ERM não é favorável, pois existe relação direta com o aumento da resistência. Wiltenburg & Ferreira (2002) afirmaram que o fator idade é muito importante para a melhora do formato do palato e da função nasal, uma vez que uma pessoa aos doze anos de idade já alcançou aproximadamente 90% do crescimento crânio facial, o que faz com que indivíduos adultos tenham um aumento menor na cavidade nasal, portanto o encaminhamento precoce aos profissionais (ortodontista,

otorrinolaringologista e fonoaudiólogo), para pacientes com atresia maxilar e respiração oral, se faz necessário, uma vez que o fator idade interfere no resultado do tratamento significativamente. Para Janson *et al.* (2004) o atendimento do paciente nas fases iniciais da dentadura mista garante grande plasticidade óssea, que favorece a correção ântero-posterior e transversal da maxila.

Para (RIBEIRO JR.*et al.* 2006; AZENHA *et al.* 2008; ROSSI *et al.* 2009; SANT'ANA *et al.* 2009; ALMEIDA *et al.* 2012), a expansão Rápida da Maxila Assistida Cirurgicamente (ERMAC) pode ser uma opção, entretanto, a escolha por essa técnica deve basear-se principalmente na idade do paciente, no grau de maturação esquelética, deficiências transversais superiores a 5mm, deformidades transversais isoladas, deformidades transversais associadas a deformidades verticais e/ou anteroposteriores, em deficiências transversais da maxila com maior envolvimento na região anterior, na localização da deficiência transversa da maxila e nas estruturas anatômicas que oferecem maior resistência à expansão maxilar.

Capelozza Filho e Silva Filho Parte 2 (1997); Faltin Jr. (1999) afirmaram que o aumento nas dimensões transversas do arco dentário superior, obtido mediante a expansão rápida da maxila, deve-se principalmente ao efeito ortopédico o que significa um ganho real da massa óssea e conseqüente aumento do perímetro do arco dentário. A evidência clínica da separação dos processos maxilares dá-se pela abertura gradativa do diastema entre os incisivos centrais superiores. Simultaneamente à abertura gradual da sutura palatina mediana, a força liberada pelo aparelho expensor provoca a compressão do ligamento periodontal, com inclinação lateral dos processos alveolares e subsequente vestibularização dos dentes posteriores, enquanto Dias (2008) afirmou que após a expansão ocorre um deslocamento da maxila para frente, sendo maior no grupo Haas em relação ao grupo Hyrax, e o plano palatino e oclusal apresentam uma tendência de rotação anti-horária em ambos os grupos. Em relação aos dentes os incisivos superiores praticamente mantiveram sua inclinação vestibulo-lingual em relação à base óssea maxilar em ambos os grupos, havendo tendência de verticalização dos incisivos, entretanto, sem alterações no sentido vertical. Para Ferreira *et al.* (2007), o disjuntor Hyrax é eficiente na promoção de efeitos esqueléticos sobre a maxila, produzindo um deslocamento para baixo e para trás da mandíbula, enquanto Barreto *et al.* (2005) afirmaram que no sentido transversal é observado significativa alteração ortopédica com aumento da

base maxilar (JgE-JgD), efeitos ortodônticos com a inclinação dos molares superiores para vestibular e ocorre um aumento na largura da cavidade nasal (CNE-CND).

Weissheimer (2008) afirmou que os disjuntores Haas e Hyrax apresentaram comportamentos semelhantes em relação as alterações produzidas no paciente após a realização da disjunção, verificando um aumento significativo em todas as dimensões transversais da maxila, afirmando que houve um menor efeito esquelético do que ortodôntico e uma maior expansão da maxila na região anterior do que na posterior, portanto os efeitos da ERM ocorreram a nível dentário, sendo observada uma menor inclinação na região dos primeiros molares. Janson *et al.* (2004); Badreddine *et al.* (2016); Bueno *et al.* (2016) concordam que pode haver modificação na estética facial do paciente após o procedimento de expansão maxilar, ocorrendo um preenchimento na região da face média, lábios bem posicionados, melhora nos limiares auditivos devido ao melhor funcionamento da tuba auditiva e dos tecidos da nasofaringe. Wiltenburg e Ferreira (2002); Barreto *et al.* (2005); Ramires *et al.* (2008) afirmaram que os benefícios na respiração quando realizado o procedimento da ERM acontecerão de acordo com a localização da obstrução nasal, uma vez que quanto mais posterior for a obstrução nasal, menores serão os benefícios para a função respiratória, ficando evidente o aumento da largura da cavidade nasal após expansão maxilar, sendo que os efeitos da ERM sobre a via aérea nasal e o padrão respiratório são muito importantes.

Em relação ao uso do disjuntor como contenção após o período de expansão, Martins *et al.* (2009) afirmou que a neoformação óssea da sutura palatina mediana apresenta uma ossificação incompleta no período de três meses de contenção, o qual é insuficiente para a recuperação completa dessa sutura, sendo assim, sugere-se a remoção do aparelho expensor somente depois que a reorganização da sutura estiver completamente concluída, e que o tempo de contenção após a expansão rápida seja maior com a finalidade de controlar as indesejáveis recidivas, beneficiando, portanto, a estabilidade do tratamento.

Vários autores relataram que a expansão rápida da maxila está associada com sequelas indesejáveis, como dor, edema, ulceração, inclinação dos dentes posteriores, recessão gengival e perfuração vestibular do alvéolo. (CAPELOZZA FILHO E SILVA FILHO PARTE 2, 1997; RAMIRES *et al.* 2008; ARAÚJO, 2012; RUIZ *et al.* 2017).

O aparelho Hyrax é resultado de algumas modificações do aparelho de Hass, como a eliminação da barra de conexão vestibular e a também eliminação das bandas dos caninos, sendo substituídas por uma barra de conexão palatina ao redor dos dentes, o que facilita sua instalação nas dentições deciduas e mistas. O expensor de Hyrax consegue uma separação da maxilla mais rápida e é mais higiênico quando comparado ao aparelho de Hass, pela ausência do componente acrílico na região do palato, e por ser ativado diariamente permite maior controle de força de expansão. Devido ao seu sistema de ancoragem, apresenta certa quantidade de movimento ortodôntico (movimento dentário), além do movimento ortopédico (BIEDERMAN, 1968; LOPES *et al.* 2003; FABRINI *et al.* 2006). De acordo com Schneider *et al.* (2009) os pacientes submetidos a um tratamento com o aparelho Hyrax parecem apresentar uma alteração quantitativa das bactérias analisadas, em especial as do gênero *Staphylococcus* (meio CH) na sua cavidade bucal.

Para Paranhos e Cruvinel (2003) o aparelho Hyrax modificado tem como indicação a dentição mista e possui grandes semelhanças com o aparelho de HAAS (modificado), pois substitui as bandas dos pré-molares por resina composta nos caninos decíduos, também presos com grampos em “C”, entretanto, Javorsky *et al.* (2009) afirmam que o aparelho para a realização da expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente deve ser o mais resistente possível para minimizar os efeitos ortodônticos e maximizar os efeitos ortopédicos, possuir uma máxima ancoragem e não pode interferir no planejamento cirúrgico, deve ser bandado nos primeiros pré-molares e primeiros molares superiores, permitindo a adequada higiene bucal e permitir a revascularização da área operada, sendo que o parafuso expensor deve permitir uma abertura de acordo com o plano de tratamento e a cimentação do aparelho deve ser feita de preferência com cimento de ionômero de vidro, portanto o aparelho expensor que mais se aproxima destas características é o aparelho expensor de Hyrax. Rossi *et al.* (2009); Almeida *et al.* (2012) afirmaram que o Hyrax é o aparelho mais indicado para indivíduos que vão se submeter à ERMAC, pois apresenta maior higienização, relataram que a ERMAC melhora o fluxo aéreo superior, diminuindo as dificuldades respiratórias, já que promovem o aumento da cavidade aérea.

QUAGLIO *et al.* (2009); ARAUJO, (2012); RUIZ *et al.* (2017) afirmaram que 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, na correção de problemas esqueléticos transversais,

como a atresia maxilar, onde é necessária a utilização de um aparelho fixo que tenha força suficiente para agir nas bases ósseas, aumentando o espaço intrabucal. O disjuntor do tipo Hyrax também é eficiente na promoção de efeitos esqueléticos sobre a maxila e o deslocamento para baixo e para trás da mandíbula, geralmente é observado quando se usa esse aparelho.

Haas (1961) instalou aparelhos disjuntores e após 15 minutos realizou uma volta completa no parafuso, dando início a ativação, em seguida orientou os responsáveis pelos pacientes a realizar  $\frac{1}{4}$  de volta de manhã e  $\frac{1}{4}$  de volta à noite durante 07 dias. Já Capelozza Filho & Silva Filho (Parte 1 1997) em seu estudo o protocolo de ativação inicia-se 24 horas após a instalação do aparelho, acionando o parafuso uma volta completa por dia, sendo  $\frac{2}{4}$  de volta pela manhã e  $\frac{2}{4}$  de volta à tarde, até a obtenção da morfologia adequada do arco dentário superior, salientando a necessidade de sobrecorreção devido a esperada recidiva dento alveolar, o mesmo protocolo foi usado por Fabrini *et al.* (2006) com o aparelho Hyrax, sendo  $\frac{2}{4}$  de volta pela manhã e  $\frac{2}{4}$  de volta à noite até conseguir uma sobrecorreção de dois a três milímetros. A expansão foi acompanhada por exame radiográfico oclusal inicial e após a expansão concluída, quando foi possível observar a separação entre as maxilas direita e esquerda, o parafuso foi fixado com resina acrílica a fim de manter os resultados obtidos (expansão), e mantido durante 120 dias com o intuito de aguardar uma neoformação óssea na sutura palatina mediana e dissipação de forças residuais acumuladas durante a fase ativa. Após esse período o aparelho foi substituído por uma placa palatina de resina acrílica, por mais seis meses.

Bueno *et al.* (2005); Ribeiro Jr. *et al.* (2006) e Azenha *et al.* (2008) realizaram um estudo onde todos os pacientes foram submetidos a três quartos de volta de ativação inicial. Estes foram instruídos a ativar o aparelho um quarto de volta pela manhã e um quarto de volta à tarde até que se sobrecorrigisse a mordida cruzada posterior. Mas Janson *et al.* (2004) utilizou um protocolo de  $\frac{4}{4}$  de volta por dia durante 7 dias, estabelecendo expansão de aproximadamente 7 mm, com as cúspides palatinas dos dentes superiores contatando as cúspides vestibulares dos inferiores.

O aparelho expensor deve ser travado e mantido em posição durante um período de contenção que pode variar de 3 a 6 meses, dependendo da técnica de expansão utilizada e também da neoformação óssea na região da sutura palatina mediana que é acompanhada radiograficamente através de radiografias oclusais da maxila. (RAMIRES *et al.* 2008; MARTINS *et al.* 2009; QUAGLIO *et al.* 2009; ARAUJO

*et al*, 2012). Já Ruiz *et al.* (2017) é necessária a instalação da barra palatina por mais 6 meses para manter a disjunção

## 5. CONCLUSÃO.

Baseado na revisão de literatura realizada, pode-se concluir que após a expansão rápida da maxila foram relatadas as seguintes alterações no sistema estomatognático:

1. Aumento nas dimensões transversais do arco superior;
2. Abertura de diastema entre os incisivos centrais superiores;
3. Vestibularização dos dentes posteriores;
4. Inclinação dos processos alveolares;
5. Aumento na cavidade aérea o que melhora o fluxo aéreo superior diminuindo as dificuldades respiratórias;
6. Modificação na estética facial do paciente, ocorrendo um preenchimento na região da face média;
7. Alteração no posicionamento dos lábios;
8. Melhora nos limiares auditivos devido ao melhor funcionamento da tuba auditiva e dos tecidos da nasofaringe.

Em relação as vantagens e desvantagens do uso do aparelho Hyrax para a realização da expansão rápida da maxila podemos concluir que:

Vantagens:

1. Promove efeitos esqueléticos na maxila, aumentando significativamente todas as dimensões transversais;
2. Por não ser dentomucossuportado e sim dentosuportado, permite ao paciente uma melhor higienização, principalmente nos casos cirúrgicos.

Desvantagens:

1. Promove inclinação vestibular nos dentes de apoio;
2. Em pacientes com predomínio vertical, o uso do Hyrax piora o quadro, portanto está contraindicado em paciente divergentes esqueleticamente;
3. Produz um deslocamento para baixo e para trás da mandíbula, piorando a Classe II e o perfil convexo dos pacientes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ALBUQUERQUE R. R. E ETO F. L. Previsibilidade de sucesso na disjunção palatina avaliada pelo estágio de maturação esquelética. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá, v.9, n.2, p. 74 – 83, março/abril. 2006.

ALMEIDA T. E. et al. Expansão Rápida da Maxila Não Cirúrgica e Cirúrgica: Revisão de Literatura. **Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo**. Umuarama, v. 24, n. 1, p. 67 – 75, jan/abril. 2012.

ARAÚJO M. C. D. **Tratamento da Mordida Cruzada Unilateral Funcional por meio da expansão rápida da maxila**: Relato de caso clínico. 2012.p. 27. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em odontologia). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

AZENHA M. R. et al. Expansão Rápida da Maxila Cirurgicamente Assistida. Revisão da Literatura: Técnica Cirúrgica e Relato de Caso. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**. v. 49, n. 1, p. 25 – 30. 2008.

BADREDDINE F. R. et al. Rapid maxillary expansion in mouth breathers: a short-term skeletal and soft-tissue effect on the nose. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**. São Paulo. p. 10, agosto. 2016.

BARRETO G. M. et al. Avaliação transversal e vertical da maxila, após expansão rápida, utilizando um método de padronização das radiografias pósterio-antérieures. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá. V. 10, n. 6, p. 91 – 102, nov/dez. 2005.

BIEDERMAN W. A hygienic appliance for rapid expansion. **J Pract Orthod**. V. 2, n. 2, p. 67 – 70. 1968.

BUENO C. D. et al. Efeitos da expansão rápida de maxila na audição: revisão sistemática da literatura. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre. p. 1 – 8. 2016.

CAPELOZZA L. F.; FILHO O. S. G. Expansão rápida da maxila: Considerações Gerais e Aplicação Clínica. Parte 1. **Revista dental press de ortodontia e ortopedia maxilar**. Curitiba v. 2, n.1, p.88 – 102, maio/junho. 1997.

CAPELOZZA L. F.; FILHO O. S. G. Expansão rápida da maxila: Considerações Gerais e Aplicação Clínica. Parte 2. **Revista dental press de ortodontia e ortopedia maxilar**. Curitiba v. 2, n.45, p.86 – 108, julho/agosto. 1997.

DIAS M. D. **Efeitos imediatos da expansão rápida da maxila no sentido sagital, com os disjuntores tipo haas e hyrax, em tomografia computadorizada cone beam**. 2008. p. 80. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Odontologia, Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

FABRINI F. F. et al. Expansão rápida da maxila, sem assistência cirúrgica, utilizando hyrax. **Arq. Ciênc. Saúde Unipar**. Umuarama. v. 10, n. 3, p. 177 – 180, set/dez. 2006.

FALTIN JR. K. et al. Alterações na dimensão transversal pela expansão rápida da maxila. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**. v. 4, n. 4, p. 5 – 13, julho/agosto. 1999.

FERREIRA P. M. C. et al. Efeitos dentais e esqueléticos mediatos da E.R.M. utilizando o disjuntor Hyrax. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá. v.12, n.14, p. 36 - 48, julho/agosto. 2007.

HASS A. J. Rapid Expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. Ohio. v. 31, n.2, p. 73 – 90, abril. 1961.

JANSON M. et al. Tratamento da mordida cruzada total: abordagem em duas fases. **R Clín Ortodon Dental Press**. Maringá. v.3, n. 5, p. 01 - 10, out/nov. 2004.

JAVORSKY M. S. et al. Preparo ortodôntico para a realização da expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente. **Stomatos**. Canoas. v.15, n. 29, p. 79 - 84, julho/dez. 2009.

LOPES D. G. et al. Disjunção Rápida da Maxila por Meio de Aparelhos Expansores. **RGO**. v.51, n. 04, p. 237 - 242, outubro. 2003.

MARTINS M. C. F. 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. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá. v.14, n.15, p. 38 - 47, setembro/outubro. 2009.

PARANHOS L.R.; CRUVINEL M.O.B. Respiração Bucal: Alternativas Técnicas em Ortodontia e Ortopedia Facial no Auxílio ao Tratamento. **J Bras Ortodon Ortop Facial**. Curitiba.v.8, n.45, p. 253– 259, maio/junho. 2003.

QUAGLIO C. L. et al. Classe II divisão 1 associada à deficiência transversal maxilar. Tratamento com disjuntor tipo Hyrax e aparelho de Herbst: relato de caso clínico. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá. v.14, n.5, p. 118 – 128, setembro/outubro. 2009.

RAMIRES T. et al. Alterações da cavidade nasal e do padrão respiratório após expansão maxilar. **Rev Bras Otorrinolaringol**. v.74, n.5, p. 763 – 769, setembro/outubro. 2008.

RIBEIRO JR. D. P. et al. Avaliação clínica dos procedimentos de expansão cirurgicamente assistida da maxila (ECAM). **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá. v.11, n.01, p. 44 - 59, jan/fev. 2006.

ROSSI R. R.P.et al. Expansão maxilar em adultos e adolescentes com maturação esquelética avançada. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá. v.14, n.5, p. 43 - 52, set/out. 2009.

RUIZ V. F. et al. Expansão rápida da maxila: relato de caso clínico. **RFAIPE**. v.7, n.2, p. 105 - 109, jul/dez. 2017.

SANT'ANA E. et al. Expansão cirúrgica da maxila. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá. v.14, n.5, p. 92 – 100, set/out. 2009.

SCANAVINI M. C. et al. Avaliação comparativa dos efeitos maxilares da expansão rápida da maxila com os aparelhos de Haas e Hyrax. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá. v.11, n.01, p. 60 – 71, jan/fev. 2006.

SCHNEIDER R. O. et al. Efeito do Uso dos Disjuntores Ortodônticos do Tipo Haas e do Tipo Hyrax Sobre a Frequência de Algumas Bactérias Presentes na Cavidade Bucal. **X Salão de Iniciação Científica**. Rio Grande do Sul. p.359 – 361. 2009.

WEISSHEIMER A. **Efeitos imediatos da expansão rápida da maxila no sentido transversal, com os disjuntores tipo haas e hyrax, em tomografiacomputadorizada cone beam**. 2018.p. 148. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Odontologia. Área de concentração em Ortodontia e Ortopedia Facial, da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008.

WILTENBURG A. L.; ASSENCIO-FERREIRA V. J. Características respiratórias de pacientes respiradores orais após disjunção palatina. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**. v. 49, n.1, p. 131 - 135. 2002.