

Faculdade Sete Lagoas - FACSETE

Fabiane Maria de Moraes

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA: uma revisão de literatura**

Lavras  
2021

Fabiane Maria de Moraes

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA: uma revisão de literatura**

Monografia apresentada ao Programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para a obtenção do título de especialista em Ortodontia.

Orientadora: Profa. Esp. Myrtes Rios Gussen

Lavras  
2021

Moraes, Fabiane Maria de.

Expansão rápida da maxila: uma revisão de literatura / Fabiane Maria de Moraes. -- 2021.  
34 f.: 30 cm.

Orientadora: Myrtes Rios Gussen  
Monografia (especialização) – Faculdade de Sete Lagoas/IMPEO, 2021.

1. ERM. 2. Haas. 3. Hyrax. 4. McNamara. 5. Atresia maxilar.  
I. Expansão rápida da maxila: uma revisão de literatura  
II. Myrtes Rios Gussen



Monografia intitulada “**Expansão rápida da Maxila: uma revisão de literatura**” de autoria da aluna **Fabiane Maria Moraes**.

Aprovada em 07/04/2021 pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. Me. Mateus Costa Pieroni - IMPEO

Prof. Marden Oliveira Bastos – IMPEO

Profª. Myrtes Ribs Gussen - IMPEO

Lavras, 07 de abril 2021.

Faculdade Sete Lagoas - FACSETE  
Rua Itália Pontelo 50 – 35.700-170 \_ Sete Lagoas, MG  
Telefone (31) 3773 3268 - [www.facsete.edu.br](http://www.facsete.edu.br)

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me proporcionar perseverança durante toda a minha vida.

À minha mãe e à minha família, pela confiança no meu progresso e pelo apoio emocional.

Ao meu esposo Humberto, grande incentivador, que se desdobrou em esforços para me ajudar durante esse percurso.

À minha orientadora Myrtes Rios Gussen, pelas valiosas contribuições e ensinamentos.

Gratidão a todos os mestres, em especial ao Matheus Pieroni e Luciano Lima, cuja atenção e dedicação foram essenciais para que eu pudesse concluir essa especialização.

A todos os colegas, pelo companheirismo, em especial ao amigo André Luiz Ribeiro, que sempre esteve ao meu lado.

Ao IMPEO e aos funcionários, deixo uma palavra de agradecimento pela oportunidade de concluir esse curso.

Muito obrigada!

## RESUMO

Frequentemente, os Ortodontistas são procurados por pessoas com atresia maxilar que buscam, além de uma melhor estética, corrigir as discrepâncias transversais maxilo-mandibulares, que comprometem a respiração, a mastigação, a fala e a deglutição, bem como levam à mordida cruzada posterior unilateral ou bilateral. Nesse sentido, é fundamental que o profissional de Ortodontia tenha um vasto conhecimento sobre o assunto, para que possa proporcionar ao paciente uma função mastigatória equilibrada, conforto e melhor custo benefício. Essa pesquisa caracteriza-se como revisão de literatura, com buscas em plataformas tais como Scielo, Google Acadêmico, Pubmed, bem como em artigos e demais estudos pertinentes ao tema. O objetivo foi comparar a eficácia dos aparelhos expansores Haas, Hyrax e MacNamara, no tratamento da atresia maxilar com expansão rápida da maxila (ERM). Concluiu-se que, se a atresia maxilar não for observada precocemente, o Ortodontista pode optar por um dos expansores descritos nesse estudo. Embora algumas diferenças, foi possível verificar que os três aparelhos são eficientes.

Palavras-chave: ERM; Haas; Hyrax; McNamara; atresia da maxila.

## **ABSTRACT**

Orthodontists are often sought after by people with maxillary atresia who seek, in addition to better aesthetics, to correct maxillomandibular transverse discrepancies, which compromise breathing, chewing, speech and gluttony, as well as leading to unilateral posterior crossbite. or bilateral. In this sense, it is essential that the orthodontic professional has a vast knowledge on the subject, so that he can provide the patient with a balanced masticatory function, comfort and better cost benefit. This research is characterized by a literature review, with searches on platforms such as Scielo, Google Scholar, Pubmed, as well as articles and other studies relevant to the topic. The objective was to compare the effectiveness of Haas, Hyrax and MacNamara expanders in the treatment of maxillary atresia with rapid maxillary expansion (ERM). It was concluded that, if maxillary atresia is not observed early, the orthodontist opts for one of the expanders described in this study. Despite some differences, it was possible to verify that the three devices are efficient.

Keywords: ERM; Haas; Hyrax; McNamara; Maxillary atresia.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1A - Antes da expansão rápida da maxila.....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 1B - Após a expansão rápida da maxila.....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 1C - Três meses após a expansão rápida da maxila .....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 2A - Aparelho disjuntor de Haas.....</b>	<b>16</b>
<b>Figura 2B - Disjuntor palatino de Haas .....</b>	<b>16</b>
<b>Figura 3A - Aparelho disjuntor de Hyrax .....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 3B - Disjuntor palatino de Hyrax.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 4A - Aparelho disjuntor de McNamara .....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 4B - Disjuntor palatino de McNamara .....</b>	<b>20</b>



## LISTA SIGLAS

<b>DTM</b>	<b>Deficiência Transversa da Maxila</b>
<b>ERM</b>	<b>Expansão Rápida dos Ossos Maxilares</b>
<b>MARPE</b>	<b><i>Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expander</i></b>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Atresia maxilar .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.1</b>	Definição.....	<b>11</b>
<b>2.1.2</b>	Etiologia.....	<b>11</b>
<b>2.1.3</b>	Tratamento: ERM .....	<b>13</b>
<b>2.2</b>	<b>Aparelho tipo HAAS .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.1</b>	Protocolo de ativação .....	<b>16</b>
<b>2.3</b>	<b>Aparelho tipo Hyrax .....</b>	<b>17</b>
<b>2.3.1</b>	Protocolo de ativação .....	<b>19</b>
<b>2.4</b>	<b>Aparelho tipo Mcnamara.....</b>	<b>19</b>
<b>2.4.1</b>	Protocolo de ativação .....	<b>21</b>
<b>2.5</b>	<b>Expansão Cirúrgica.....</b>	<b>21</b>
<b>2.6</b>	<b>MARPE.....</b>	<b>22</b>
<b>3</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>27</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os profissionais da ortodontia frequentemente são procurados por pessoas com atresia maxilar, que almejam uma melhor estética dentária e facial. O tratamento ortodôntico é determinante para corrigir as discrepâncias transversais maxilo-mandibulares. Uma boa expansão do maxilar depende dos tratamentos ortodônticos e ortopédicos, e o ortodontista é essencial nessa intervenção de correção de problemas de maxila (ROCHA et al., 2005; FABRINI et al., 2006; BARBOSA, 2010).

Nesse sentido, o ortodontista precisa ter um profundo conhecimento do desenvolvimento e crescimento craniofacial das más oclusões e dos tratamentos, uma vez que é procurado para, além da harmonização, propiciar ao paciente uma função mastigatória equilibrada, conforto e melhor custo benefício (QUAGLIO et al., 2009).

Os aparelhos ortodônticos expansores indicados para a expansão rápida são os fixos, como o Haas (dentomucosuportado), o Hyrax, e o disjuntor de MacNamara (dentosuportados) (SILVA, 2012; NEVES; LACERDA, 2017).

Diante disso, por meio de uma revisão de literatura, o objetivo desse estudo é comparar a eficácia dos aparelhos expansores Haas, Hyrax e MacNamara, no tratamento da atresia maxilar com expansão rápida da maxila (ERM).

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Atresia maxilar**

#### **2.1.1 Definição**

A atresia maxilar consiste na deformação dentofacial, em que a maxila é discrepante em relação à mandíbula no sentido transversal. Essa discrepância é uma divergência caracterizada pelo estreitamento da arcada superior (BERGAMASCO, 2015; BUENO et al., 2016).

Sendo assim, tal atresia maxilar está associada à deficiência de crescimento maxilar em perímetro, deformando o arco dentário superior, que assume forma triangular (SILVA, 2012).

Portanto, a atresia da maxila é uma deformidade dentofacial que resulta em uma relação não harmônica com a mandíbula e, como consequência, uma oclusão instável (ALMEIDA et al., 2019).

As más oclusões entre as estruturas dentárias, esqueléticas e musculares, são comuns, porém, além de interferir na estética do paciente, podem comprometer a respiração, a mastigação, a fala e a deglutição, além de apresentarem mordida cruzada posterior unilateral ou bilateral. O estreitamento da arcada superior apresenta palato ogival profundo. Essa deformidade ocorre tanto no indivíduo jovem, como no adulto (BARBOSA, 2010; USINGER; DALLANORA, 2017).

#### **2.1.2 Etiologia**

As etiologias dessas atresias podem ser genéticas, fisiológicas ou em decorrência de hábitos parafuncionais (SILVA, 2012).

Inicialmente, a Expansão Rápida da Maxila (ERM) foi descrita por Angell, em 1860, para correção de deficiências transversais. Em 1961, a conduta foi reavaliada por Haas, que recomendou a ERM para pacientes jovens, utilizando o aparelho ortodôntico-ortopédico. Já em 1987, McNamara desenvolveu o expensor com recobrimento oclusal em acrílico colado aos dentes (AZENHA, 2008; ARAÚJO, 2018).

Baratieri et al. (2010) classificam as más oclusões em Classe II, divisão 1, e fortemente associadas a problemas transversais. Isso acontece porque a largura maxilar é muito reduzida se comparada a pessoas com oclusão normal. Por esse motivo, no diagnóstico, pode-se não evidenciar esses achados. Em pacientes com má- oclusão de Classe II, divisão 1, deve-se realizar a ERM.

Embora a deficiência transversal da maxila seja uma condição de etiologia multifatorial, hábitos parafuncionais, tais como sucção digital e de chupeta, também são fatores comuns, assim como o pressionamento lingual atípico, perdas dentárias precoces e as assimetrias esqueléticas (SANT'ANA et al., 2009).

Como os indivíduos com atresia maxilar geralmente apresentam mordida cruzada, podendo ser esquelética, dentária, uni ou bilateral, ou acompanhada de atresia do arco inferior, é muito comum que esses pacientes sofram com dificuldade respiratória, dentre outros problemas. Nesse sentido, a ERM tem sido cada vez mais utilizada como auxiliar na correção da atresia maxilar (OLSEN, 2016).

O diagnóstico é feito através de avaliação clínica, em que se analisa os modelos e as medidas radiográficas, bem como a simetria e a forma do arco maxilar, concavidade da abóbada palatina, largura dos corredores bucais quando o paciente sorri, e a oclusão, observando como esse paciente respira, se nasal ou bucal. Por esse motivo, o diagnóstico da atresia da maxila necessita de análise de crescimento e desenvolvimento do crânio, bem como da face e do sistema estomatognático (NEVES; LACERDA, 2017).

A intervenção precoce é a melhor opção para o tratamento, pois com a idade, o avanço da maturidade óssea vai diminuindo, por isso, em adultos, a expansão rápida é indicada e é realizada com sucesso. Porém, na fase da dentição mista, não há necessidade de tratamentos mais complexos, com menor risco de efeitos adversos iatrogênicos (SCANAVINI et al., 2010; GOMES, 2011).

Em seu estudo, Gugliano (2018) verificou que o arco maxilar atrésico e a expansão rápida deste, vem sendo discutidos há quase um século pelos profissionais de ortodontia, que se interessam pela regulação dos dentes por força da separação das maxilas.

Porém, na literatura, há um ponto controverso entre os autores no que tange ao protocolo de ativação dos aparelhos expansores, pois não existe uma unanimidade em relação a idade do paciente. Os protocolos de ativação de cada

aparelho serão descritos mais adiante nesse estudo, porém, ressalta-se que podem variar se o aparelho necessitar ser modificado para o paciente.

### 2.1.3 Tratamento: ERM

“A expansão rápida da maxila é um método terapêutico importante, e comprovadamente eficaz para a correção de discrepâncias maxilares transversais. É um procedimento muito utilizado na ortodontia” (SALLES, 2012, p. 12).

O tratamento da atresia maxilar consiste na adequação das bases ósseas, em que se corrige e equilibra os interarcos. Corrigir a atresia maxilar não se trata apenas de estética, pois, como já foi dito, o paciente sofre com as consequências, tais como discrepância maxilomandibular, prejuízo à estabilidade oclusal, constrição da cavidade nasal, alterações na respiração e na fala (PEDREIRA et al., 2010; FAVERANI, 2011).

No caso dos pacientes em idades precoces, com dentaduras decídua, mista e permanente jovem, esse tratamento possui maior efeito ortopédico comparado à dentadura permanente adulta, pois a resposta sutural e esquelética no paciente durante o período de crescimento é mais eficaz (ROSSI; ARAÚJO; BOLOGNESE, 2009; BERGAMASCO, 2015).

Já em indivíduos adultos, o aumento da dimensão esquelética transversa do palato promovido pela ERM é pequeno, predominantemente dentoalveolar. Nesse caso, em que não ocorre a separação entre os incisivos centrais, uma das terapêuticas empregadas para essa correção é a expansão rápida (BUENO et al., 2016; USINGER; DALLANORA, 2017; RETTORE JR., 2017).

A técnica de expansão rápida da maxila pode ser cirúrgica, mas é contraindicada em pacientes que já possuem a maturação óssea completa. A expansão rápida restabelece o equilíbrio entre os arcos dentários, uma vez que se aplica força lateral na região das unidades dentárias superiores posteriores, o que resulta na separação da sutura palatina (JORGE, 2011; ALMEIDA et al., 2012).

Mayrink et al. (2010) inferem que a avaliação clínica da Deficiência Transversa da Maxila (DTM) deve ser feita por meio da análise da simetria, e forma do arco maxilar, bem como da concavidade da abóbada palatina, largura dos corredores bucais durante o sorriso, oclusão, e a forma de respiração do paciente. Os autores ainda sugerem que um amplo corredor bucal e base alar estreita são

sinais da DTM.

A abertura da sutura palatina mediana pela expansão rápida da maxila é realizada há mais de um século, por isso, existe uma diversidade de trabalhos na literatura, mas ainda há controvérsia entre os profissionais ao indicarem a melhor forma de tratamento. Muitos estudos já foram publicados evidenciando efeitos ortodônticos e ortopédicos na maxila e na mandíbula devido ao emprego dessa técnica. Portanto, embora o tratamento das atresias transversais da maxila ainda seja um desafio para os profissionais da ortodontia, a disjunção rápida é bastante difundida, sendo um importante procedimento ortopédico lateral, mesmo gerando alguma polêmica entre renomados ortodontistas (FERREIRA et al., 2007; SCANAVINI et al., 2010; MATIAS, 2016).

Esse é um problema frequente nos consultórios de ortodontia, pois, para a mordida cruzada posterior uni ou bilateral não é possível a autocorreção, por isso, indica-se a técnica de expansão rápida da maxila (GONÇALVES, 2016).

Portanto, a expansão rápida da maxila já é um procedimento consagrado para os clínicos de ortodontia, e o arco superior atrésico sempre foi de grande interesse para os pesquisadores (MARTINS et al., 2009).

Dos primeiros relatos sobre a expansão da maxila até a atualidade, já foram propostos vários tipos de aparelhos. Porém, embora tenham sido feitas diversas modificações nos aparelhos, o princípio mecânico básico não mudou, e resulta nas disjunções palatinas (SCANAVINI et al., 2010).

A Figura 1A representa a atresia antes da expansão rápida da maxila. A Figura 1B representa após a expansão rápida da maxila. Já a Figura 1C demonstra 3 meses após a expansão rápida da maxila

Figura 1A - Antes da expansão rápida da maxila  
 Figura 1B - Após a expansão rápida da maxila  
 Figura 1C - Três meses após a expansão rápida da maxila



Fonte: Martins et al. (2009).

Para escolher o aparelho mais adequado, o profissional deve levar em conta o potencial de crescimento do paciente e seu possível grau de cooperação

durante o tratamento para realizá-lo de maneira eficiente. Os principais aparelhos disponíveis na ortodontia para a disjunção rápida da maxila são: Haas, Hyrax e McNamara, que serão descritos a seguir.

## **2.2 Aparelho tipo HAAS**

Estudos realizados e publicados por Angell (1860) já relatavam o uso de um parafuso ligado a anéis presos aos pré-molares no sentido de buscar força para aumentar o espaço do arco superior, trazendo assim, novas possibilidades para o tratamento da atresia do arco. Porém, um século depois, foi Haas (1961), que desenvolveu o primeiro aparelho disjuntor, sendo muito difundido e aceito na ortodontia. Composto por bandas apoiadas em quatro dentes, ligadas a um parafuso expansor, o aparelho tem estrutura metálica e é recoberto com acrílico na região do palato, possibilitando melhor distribuição das forças (LIMA; BERNARDES, 2003; PICKLER, 2019).

Após muito tempo estudando e fazendo experimentos, Haas provou que a sutura intermaxilar pode ser aberta a uma extensão suficiente para alargar o arco dentário superior, acarretando ao mesmo tempo, um aumento da capacidade intranasal (LIMA; BERNARDES, 2003).

Haas (1965), observou em seus estudos, as alterações resultantes da expansão rápida da maxila, como movimento da maxila para a frente e para baixo, associada com a rotação da mandíbula para baixo e para trás; aumento do terço inferior da face; abertura da mordida; aumento do plano oclusal e mandibular e; deslocamento do pogônio para posterior e aumento dos ângulos ANB, NAP e FMA . O autor observou também, que as alterações ocorridas nas bases apicais tendem a recidivar, total ou parcialmente (LIMA; BERNARDES, 2003; PICKLER, 2019).

Nesse sentido, o tratamento com aparelho tipo Haas passou a ser utilizado para a correção de mordidas cruzadas posteriores com atresias maxilares. O aparelho Haas foi popularizado na década de 60, porém, só a partir da década de 80 houve variações na estrutura do aparelho, que passaram a possibilitar sua utilização em dentições decídua e mista. Também foi o aparelho Haas que popularizou a disjunção da sutura palatina mediana em crianças. A maior característica desse aparelho é permitir uma ancoragem máxima, com apoio

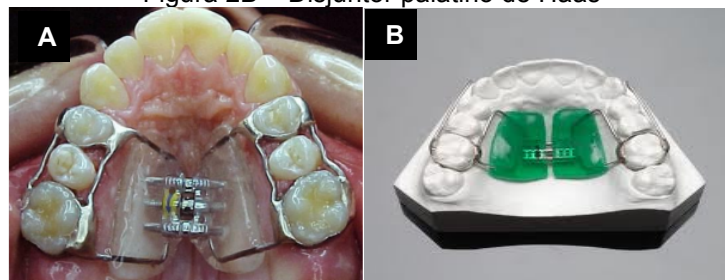


dentomucossuportado. Considera-se essa particularidade, fundamental para seu resultado ortopédico (TANAKA; ORELLANA; RIBEIRO, 2004).

Portanto, o desenvolvimento da técnica de ERM foi reconhecido por meio dos estudos de Haas, cujo aparelho descreveu como dentomucossuportado, que confere maior rigidez, favorecendo assim, maior transferência das forças de ativação às bases ósseas, o que proporciona a estabilidade ortopédica pós-expansão (ARAÚJO, 2018).

Entretanto, o acesso das cerdas é praticamente impossível nas áreas entre o acrílico e a mucosa, e na região abaixo das áreas soldadas entre as bandas e a estrutura metálica. Por isso, métodos complementares de higiene são necessários (TANAKA; ORELLANA; RIBEIRO, 2004). As Figuras 2A e 2B ilustram a fixação do aparelho de Haas.

Figura 2A - Aparelho disjuntor de Haas.  
Figura 2B – Disjuntor palatino de Haas



Fonte: Bergamasco (2015).

### 2.2.1 Protocolo de ativação

A ativação do aparelho tipo Haas é realizada por meio de uma chave, onde um fio dental é amarrado e mantido do lado de fora da boca do paciente para evitar o risco de deglutição. Essa chave é encaixada ao parafuso expansor, girando-a no sentido posterior, dando uma volta pela manhã e outra à noite, geralmente durante 15 dias, ressaltando que esse período é definido pelo ortodontista. Embora o procedimento cause uma ansiedade no paciente, deve obedecê-lo rigorosamente. Assim, a abertura da sutura ocorre, promovendo um espaço entre os incisivos centrais, fechando por volta de um mês, o que indica sucesso no tratamento. Estabilizando o aparelho com a finalidade de maturação completa do osso neoformado, o paciente permanece com o aparelho aproximadamente seis meses, seguido do uso da placa removível pelo mesmo período. O controle deve ser

realizado semanalmente, higienizando o aparelho. Caso ocorra insucesso por conta da resistência da sutura, o aparelho deve ser removido, tratado o problema, e após uma semana, geralmente já pode ser recolocado (AZENHA, 2008; ARAÚJO, 2018).

### **2.3 Aparelho tipo Hyrax**

Dentre os aparelhos disjuntores da maxila, um dos mais conhecidos é o tipo Hyrax. Isso porque, além de fácil confecção, permite uma melhor higienização (QUAGLIO et al., 2009).

Asanza et al. (1997) *apud* Silva (2012) realizaram um estudo cujo objetivo foi analisar radiograficamente as diferenças entre o expansor convencional cimentado Hyrax e um expansor acrílico colado. Os autores testaram 14 pacientes entre 8 e 16 anos, com mordida cruzada posterior, que apresentavam necessidade de expansão. Os resultados sugeriram que o aumento na dimensão vertical, que geralmente é observado com o aparelho convencional Hyrax, pode ser minimizado ou anulado com o aparelho colado. Já no grupo colado, não houve diferença significativa entre a quantidade de inclinação dentária ou expansão simétrica, e os autores concluíram que o disjuntor colado é melhor para os casos que precisam maior controle vertical.

Sendo assim, o aparelho disjuntor tipo Hyrax é apontado como melhor expansor da maxila, por ser um expansor convencional cimentado, permitindo ao paciente uma higienização mais fácil, embora alguns efeitos colaterais sejam relatados, por exemplo, por ser dentomucossuportado e por não possuir dispositivo de controle vertical, não é indicado para pacientes esqueleticamente divergentes (RUIZ, 2017).

Garib et al. (2005) e Ferreira et al. (2007) também destacam que um dos benefícios do aparelho de Hyrax é a fácil higienização. Além disso, é construído com fios rígidos e com parafuso o mais próximo possível do palato, e a força fica próxima ao centro de resistência da maxila. Além disso, o aparelho possui maior aumento interdental entre os molares e pré-molares e um aumento transversal posterior.

Ruiz et al. (2017), em seu estudo, avaliaram que o aparelho do tipo Hyrax, após 10 dias de uso, demonstrou sua eficácia, descruzando a mordida posterior e utilizando a barra palatina como contenção, por seis meses. Após a expansão da maxila, o tratamento é finalizado com aparelho fixo. Os autores observaram que o

disjuntor do tipo Hyrax é eficaz na promoção de efeitos esqueléticos sobre a maxila e o deslocamento para baixo e para atrás da mandíbula.

Gonçalves (2016) afirma que isso ocorre porque o aparelho Hyrax possui apenas as bandas e o parafuso expensor, sendo as bandas encaixadas nos primeiros molares e primeiros pré-molares unidos pelas faces vestibular e palatina por meio de fio de aço inox. Assim, é colocado um parafuso expensor que revela quatro hastes de fio de aço fundido, sendo que cada uma dessas hastes é soldada às quatro bandas dos molares e pré-molares, fazendo com que a ancoragem do aparelho seja puramente dentária.

A expansão rápida com o aparelho tipo Hyrax produz aumentos no perímetro do arco a uma taxa de aproximadamente 0,7 vezes a mudança de largura de primeiro pré-molar. A utilização desses dados é primordial para o planejamento do tratamento, por ser efetivo no ganho no perímetro do arco para uma determinada quantidade de expansão transversal (ADKINS; NANDA; CURRIER, 1990).

O aparelho Hyrax, além de facilitar a higienização, também diminui riscos de traumas e ulcerações no palato e compromete a vascularização dos ossos maxilares (SCATTAREGI; SIQUEIRA, 2009; ROSSI et al., 2009).

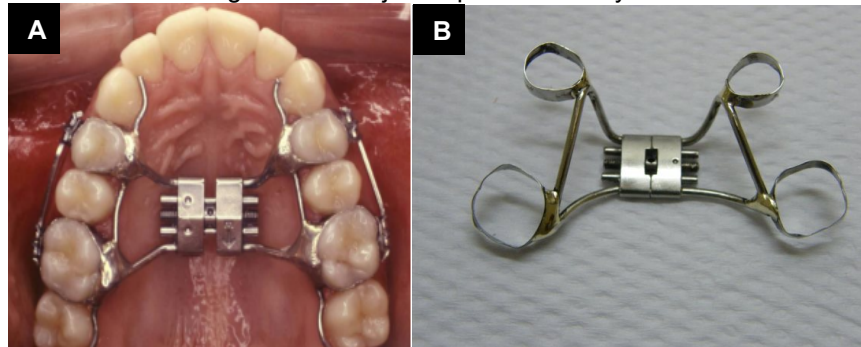
Já Barreto et al. (2005), em sua pesquisa com pacientes nos quais fez expansão rápida com o aparelho Hyrax, observaram efeitos ortopédicos que aumentaram a largura da base maxilar, proporcionando inclinação dos molares superiores para vestibular, fazendo com que a cavidade nasal fosse aumentada, uma vez que diminuiu a pressão muscular.

Lima e Bernardes (2003), também inferem que, uma vez que o espaço nasal tem contato íntimo com as suturas palatal e transversal, após a expansão da maxila é observada amplitude da cavidade nasal, o que melhora a respiração do paciente.

No entanto, o Hyrax não oferece um dispositivo para controle vertical dos dentes posteriores, sendo de menor ancoragem que o aparelho de Haas (FERREIRA et al., 2007).

Uma opinião comum entre os autores é que, quanto mais precoce o tratamento, maior possibilidade de evitar os desvios de crescimento e desenvolvimento da face, dentre outros (FERREIRA et al., 2007; SCATTAREGI, SIQUEIRA, 2009; GONÇALVES, 2016; RUIZ et al., 2017). As Figuras 3A e 3B ilustram a fixação do aparelho disjuntor Hyrax.

Figura 3A - Aparelho disjuntor de Hyrax.  
 Figura 3B - Disjuntor palatino de Hyrax.



Fonte: Bergamasco (2015).

### 2.3.1 Protocolo de ativação

Assim como no protocolo de Haas, após a instalação do expansor, o paciente é responsável pelo protocolo de ativação, por isso, ele deve ser bem orientado. A ativação é feita da seguinte maneira: 2/4 de volta ao dia, com intervalo de 12 h entre as ativações, durante 18 dias. Após este período, já se observa a presença de diastema entre os incisivos centrais superiores decíduos e o descruzamento da mordida. É necessário fazer então, uma radiografia panorâmica para confirmar a abertura da sutura palatina mediana. O parafuso é preenchido com resina acrílica ativada quimicamente, e o paciente deve usar o aparelho por um período de nove meses, almejando a contenção passiva. Isso permite a neoformação óssea na região da sutura (CARMO; LEMOS, 2017).

### 2.4 Aparelho tipo Mcnamara

O expansor proposto por McNamara (1981), conta com recobrimento oclusal em acrílico colado aos dentes. Foi idealizado a partir do Hyrax, apresentando estrutura metálica de fio de aço inoxidável de 1,0 mm. Isso permite um ajuste nas faces palatinas dos dentes posteriores. A estrutura é soldada ao parafuso expansor do tipo Hyrax, com cobertura oclusal de acrílico que se estende à palatina dos dentes posteriores, passando pelas superfícies oclusais e terminando na região cervical, por vestibular dos referidos elementos dentários (ARAÚJO, 2018).

Conforme Nozimoto et al. (2008), o aparelho expansor McNamara tem sua indicação precisa para os casos que envolvem a atresia da maxila em pacientes que apresentam o padrão do esqueleto cefálico vertical, associado à tendência de

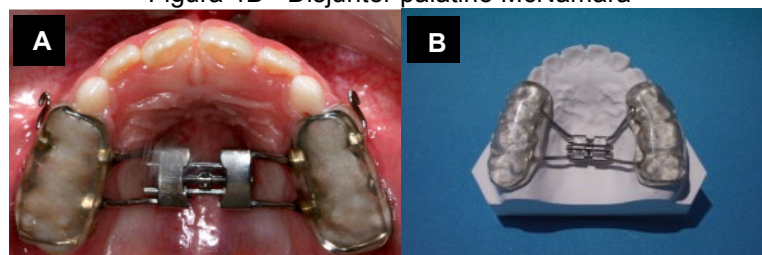
mordida aberta anterior, proporcionando a expansão da maxila com controle vertical do paciente, alcançando os resultados almejados no tratamento.

O aparelho McNamara permite a expansão da sutura palatina mediana, atuando como um *bite block*, e isso possibilita o controle do deslocamento vertical da maxila e da mandíbula. Esse tipo de aparelho pode ser indicado para pacientes com tendência de crescimento vertical e mordida aberta anterior aumentada, e ângulo do plano mandibular aberto (NOZIMOTO et al., 2008; ALMEIDA et al., 2012; ARAÚJO, 2018).

A vantagem do disjuntor McNamara, é que as pistas de acrílico têm demonstrado serem mais eficazes como auxiliares no tratamento ortodôntico e não apenas para corrigirem mordida cruzada posterior uni ou bilateral, pois proporcionam efeitos desejáveis, como permitir maior controle vertical durante a ERM. Além disso, observa-se uma melhoria espontânea em relação à oclusão de alguns pacientes na transição para a dentição definitiva. A desocclusão também facilita a ERM e a correção de mordidas cruzadas anteriores. Por ser um disjuntor mais rígido, nota-se um efeito mais ortopédico. Entretanto, relata-se um inconveniente desse disjuntor, que é a dificuldade técnica depois da expansão. A remoção demanda muito tempo e gera desconforto ao paciente (NOZIMOTO et al., 2008; PICKLER, 2019).

Outra desvantagem é que pode ocorrer danos ao esmalte dos dentes, pois, em muitos casos, é necessário usar brocas, dividindo o aparelho em duas partes. Isso ocorre principalmente quando é utilizado cimento ionômero de vidro para sua fixação, não sendo possível utilizar apenas o alicate para a remoção (USINGER; DALLANORA, 2017). As Figuras 4A e 4B ilustram a fixação do disjuntor McNamara.

Figura 4A - Aparelho disjuntor de McNamara.  
Figura 4B - Disjuntor palatino McNamara



Fonte figura A: Bergamasco (2015).

Fonte figura B: Moreira (2010).

### 2.4.1 Protocolo de ativação

O protocolo de ativação é realizado duas vezes ao dia, até alcançar a correção do problema transversal, melhorar a protração e a distância Co-A, diminuindo a AFAI10. McNamara recomenda utilizar três elásticos diferentes, sendo o primeiro de 3/8", que gera de 200 cN de força. Em média, após uma semana, introduz os elásticos mais pesados, de 1/2", que geram cerca de 350 cN de força. Ao final, utiliza elásticos 5/16", que geram cerca de 600 cN de força. Os elásticos produzem considerável quantidade de força gerada sobre as estruturas da maxila e da mandíbula (MOREIRA, 2010; BERGAMASCO, 2015).

## 2.5 Expansão Cirúrgica

Embora não tenha sido o escopo desse estudo, a expansão rápida da maxila pode ser realizada através de disjunção cirúrgica. Conforme Sant'Ana et al. (2009) a técnica de expansão rápida não-cirúrgica apresenta falhas em pacientes adultos, pois, com a maturação esquelética, a resposta às forças de expansão apresenta-se diminuída. A expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente é um procedimento eficaz, mas restringe-se a pacientes que apresentam somente problemas transversais maxilares.

Nos casos de deficiências em outros planos, a expansão cirurgicamente assistida pode ser realizada como um primeiro tempo cirúrgico, não dispensando a correção dos demais planos numa cirurgia posterior. Quando a deficiência transversa da maxila se associa a outras, o paciente pode ser submetido a um único procedimento cirúrgico, no qual essa atresia é corrigida com a osteotomia multissegmentada da maxila (MELSEN, 1972; PROFFIT; FIELDS, 2000; SANT'ANA, 2009).

A expansão rápida da maxila por meio de intervenção cirúrgica é realizada através de osteotomias nos pilares da maxila e na sutura palatina mediana, o que promove a correção da deficiência transversa da maxila (FAVERANI, 2011).

Conforme Sant'Ana et al. (2009), várias osteotomias maxilares foram desenvolvidas para expandir a maxila lateralmente em conjunto com procedimentos ortodônticos de expansão rápida. Recentemente comprovou-se que só as

osteotomias nos pilares maxilares são suficientes para conseguir a expansão. As osteotomias podem, ou não, ser complementadas por uma osteotomia vestibular entre as raízes dos incisivos centrais e transversais maxilares. Nos casos de deficiências em outros planos, a expansão cirurgicamente assistida pode ser realizada como um primeiro tempo cirúrgico, não dispensando a correção dos demais planos numa cirurgia posterior. Quando a deficiência transversa da maxila se associa a outras, o paciente é submetido a um único procedimento cirúrgico, no qual essa atresia é corrigida com a osteotomia multissegmentada da maxila. A expansão cirúrgica da maxila com expansor instalado é realizada com anestesia local em 100% dos casos clínicos. Os autores afirmam que a multissegmentação maxilar pode resolver boa parte dos casos clínicos de atresia maxilar, além de ser muito segura. A correção precisa dessa atresia e o posicionamento correto dos dentes em oclusão, proporcionam uma boa estabilidade pós-operatória, além de facilitar o tratamento dos pacientes com palato ogival e profundo. A multissegmentação da maxila diminui o tempo do tratamento ortodôntico em pelo menos seis meses, e evita a realização de dois procedimentos cirúrgicos no mesmo paciente (SANT'ANA et al., 2009; FAVERANI, 2011).

## 2.6 MARPE

Também a título de complementação a esse estudo, destaca-se outra técnica, que é a utilização do *Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expander* ou MARPE. Lee et al. (2010) trataram um paciente aos 20 anos de idade com severa discrepância transversa e prognatismo mandibular no qual utilizou um aparelho disjuntor fixado por mini-implantes no palato antes da cirurgia ortognática. A expansão foi obtida com mínimos danos nos dentes e periodonto com resultados estáveis confirmados clínica e radiograficamente. Os autores concluíram que se trata de uma efetiva forma de correção transversal que pode eliminar a necessidade de alguns procedimentos cirúrgicos em pacientes com complexos casos de discrepâncias craniofaciais, utilizando assim, das possibilidades que as suturas oferecem. Recentemente, os autores modificaram o aparelho expansor rápido da maxila fixado, com um novo *design* do MARPE, que já foi aplicado em algumas dezenas de pacientes com atrofia maxilar em pacientes jovens em crescimento e em adultos (SUZUKI et al., 2016).

### 3 DISCUSSÃO

A constante procura de pacientes para melhorar a estética dentária e facial devido a atresia maxilar (ROCHA et al., 2005; FABRINI et al., 2006; BARBOSA, 2010) requer que o ortodontista conheça profundamente como ocorre o desenvolvimento e o crescimento craniofacial das más oclusões e os possíveis tratamentos (QUAGLIO et al., 2009), tais como o uso de aparelhos ortodônticos expansores (SILVA, 2012; NEVES; LACERDA, 2017).

A atresia maxilar é conceituada como uma deformação dentofacial em que a maxila é discrepante em relação à mandíbula no sentido transversal (BERGAMASCO, 2015; BUENO et al., 2016; ALMEIDA et al., 2019), adotando formato triangular (SILVA, 2012), causando má oclusão (ALMEIDA et al., 2019), interferindo na estética e em funções básicas (BARBOSA, 2010; (PEDREIRA et al., 2010; FAVERANI, 2011; USINGER; DALLANORA, 2017). Sua etiologia pode ser genética ou fisiológica devido a hábitos parafuncionais (SANT'ANA et al., 2009; SILVA, 2012).

A Expansão Rápida da Maxila (ERM) vem sendo discutida há anos (GUGLIANO, 2018). Em 1860 ocorreram os primeiros relatos, em 1961 nova reavaliação foi realizada com o uso de aparelhos ortodôntico-ortopédico e, em 1987, ganhou novo formato com o expansor de recobrimento oclusal em acrílico colado aos dentes (AZENHA, 2008; ARAÚJO, 2018). A ERM se tornou um método consagrado (MARTINS et al., 2009) e diversas mudanças ocorreram, mas o princípio mecânico básico não foi alterado resultando em disjunções palatinas (SCANAVINI et al., 2010).

A necessidade de ERM devido a atresia maxilar é percebida por meio de diagnóstico onde se analisam modelos, radiografias, dentre outros aspectos (NEVES; LACERDA, 2017). A intervenção precoce é o melhor tratamento (SCANAVINI et al., 2010; GOMES, 2011), baseada na adequação das bases ósseas, correção e equilíbrio dos interarcos (PEDREIRA et al., 2010; FAVERANI, 2011), sendo a ERM considerada um método terapêutico eficaz para maxilas transversais (SALLES, 2012), recomendada para pacientes com má oclusão Classe II (BARATIERI et al., 2010), mordida cruzada (OLSEN, 2016), mordida cruzada posterior uni ou bilateral (GONÇALVES, 2016),



O tratamento ortopédico é mais eficaz em dentaduras decídua, mista e permanente jovem (ROSSI; ARAÚJO; BOLOGNESE, 2009; BERGAMASCO, 2015), porém, apresenta a mesma eficácia na separação dos incisivos centrais (BUENO et al., 2016; USINGER; DALLANORA, 2017; RETTORE JR., 2017). Essa técnica pode ser cirúrgica, sendo contraindicada em pacientes com a maturação óssea completa (JORGE, 2011; ALMEIDA et al., 2012). Não existe unanimidade quanto ao tratamento das atresias, sendo a disjunção rápida, a mais difundida (FERREIRA et al., 2007; SCANAVINI et al., 2010; MATIAS, 2016).

O aparelho Haas consiste em aparelho disjuntor composto por bandas apoiadas em quatro dentes, ligadas a um parafuso expensor. Sua estrutura é metálica, é recoberto com acrílico na região do palato, possibilitando melhor distribuição das forças (LIMA; BERNARDES, 2003; PICKLER, 2019), sendo usado para alargar o arco dentário superior, aumentar a capacidade intranasal (LIMA; BERNARDES, 2003). Apresenta como efeitos movimento da maxila, rotação da mandíbula, aumento do terço inferior da face; abertura da mordida; aumento do plano oclusal e mandibular e; deslocamento do pogônio para posterior e; aumento dos ângulos ANB, NAP e FMA, (LIMA; BERNARDES, 2003; PICKLER, 2019), justificando seu uso para corrigir as mordidas cruzadas posteriores com atresia maxilar, já que permite uma ancoragem máxima (TANAKA; ORELLANA; RIBEIRO, 2004). Além disso, esse aparelho confere maior rigidez, maior transferência das forças de ativação às bases ósseas e estabilidade ortopédica pós-expansão (ARAÚJO, 2018).

Porém, esse aparelho apresenta como desvantagem o fato de que as alterações ocorridas nas bases apicais tendem a recidivar, total ou parcialmente (LIMA; BERNARDES, 2003; PICKLER, 2019). Além disso, seu formato dificulta consideravelmente uma boa higienização (TANAKA; ORELLANA; RIBEIRO, 2004).

O aparelho Hyrax aumenta o perímetro do arco (ADKINS; NANDA; CURRIER, 1990), é de fácil confecção (QUAGLIO et al., 2009), permite melhor higienização (GARIB et al. 2005; FERREIRA et al., 2007; QUAGLIO et al., 2009; SCATTAREGI; SIQUEIRA, 2009; ROSSI et al., 2009; RUIZ, 2017), apontado como melhor expensor da maxila, eficaz na promoção de efeitos esqueléticos sobre a maxila e o deslocamento para baixo e para atrás da mandíbula (RUIZ, 2017), favorece para que a força fique próxima ao centro de resistência da maxila, possui maior aumento interdental entre os molares e pré-molares e um aumento transversal

posterior (GARIB et al. 2005; FERREIRA et al., 2007), ancoragem puramente dentária (GONÇALVES, 2016), reduz riscos de traumas e ulcerações no palato, não compromete a vascularização dos ossos maxilares (SCATTAREGI; SIQUEIRA, 2009; ROSSI et al., 2009), melhora a respiração devido ao aumento da cavidade nasal (BARRETO et al., 2005; LIMA; BERNARDES, 2003).

Apresenta como efeitos colaterais ser dentomucossuportado, e não é indicado para pacientes esqueleticamente divergentes (RUIZ, 2017), não possui controle vertical (FERREIRA et al., 2007; RUIZ, 2017), é o de menor ancoragem (FERREIRA et al., 2007). O tratamento precoce evita desvios de crescimento e desenvolvimento da face (FERREIRA et al., 2007; SCATTAREGI, SIQUEIRA, 2009; GONÇALVES, 2016; RUIZ et al., 2017).

O expansor Mcnamara apresenta estrutura metálica que permite ajuste nas faces palatinas dos dentes posteriores (ARAÚJO, 2018), proporciona a expansão da maxila com controle vertical do paciente (NOZIMOTO et al., 2018), expansão da sutura palatina mediana, controle do deslocamento vertical da maxila e da mandíbula (NOZIMOTO et al., 2008; ALMEIDA et al., 2012; ARAÚJO, 2018), melhoria espontânea em relação à oclusão de alguns pacientes na transição para a dentição definitiva, efeito mais ortopédico (NOZIMOTO et al., 2008; PICKLER, 2019).

Indicado para atresia da maxila em pacientes que apresentam o padrão do esqueleto cefálico vertical, associado à tendência de mordida aberta anterior (NOZIMOTO et al., 2018), tendência de crescimento vertical e mordida aberta anterior aumentada, e ângulo do plano mandibular aberto (NOZIMOTO et al., 2008; ALMEIDA et al., 2012; ARAÚJO, 2018), no tratamento ortodôntico e não apenas para corrigir mordida cruzada posterior uni ou bilateral (NOZIMOTO et al., 2008; PICKLER, 2019).

Como desvantagem observa-se dificuldade técnica depois da expansão, já que a remoção demanda muito tempo e gera desconforto ao paciente (NOZIMOTO et al., 2008; PICKLER, 2019), danos ao esmalte dos dentes, necessidade do uso de brocas, o que pode dividir o aparelho em duas partes (USINGER; DALLANORA, 2017).

Todos protocolos demandam cooperação do paciente, sendo que o Haas requer 15 dias para que o diastema seja percebido e o Hyrax requer 18 dias. Já no protocolo Mcnamara, o sinal de que a ERM funcionou é o aparecimento da separação entre os incisivos centrais superiores, o diastema central. Depois de

consolidar a disjunção, mantendo a posição por 4 a 6 meses, o aparelho fixo pode ser colado. (AZENHA, 2008; ARAÚJO, 2018; CARMO; LEMOS, 2017).

A técnica de expansão rápida não-cirúrgica apresenta falhas em pacientes adultos, não se mostrando como um procedimento eficaz, sendo indicada somente para problemas transversais maxilares (SANT'ANA et al., 2009). Em outros planos pode ser realizada a osteotomia (MELSEN,1972; PROFFIT; FIELDS, 2000; SANT'ANA, 2009; FAVERANI, 2011).

Já a técnica MARPE efetiva forma de correção transversal que pode eliminar a necessidade de alguns procedimentos cirúrgicos em pacientes com complexos casos de discrepâncias craniofaciais (SUZUKI et al., 2016).

## 4 CONCLUSÃO

Os aparelhos abordados nesse estudo são os três principais modelos de disjuntores palatinos, embora tenha sido observado que o Haas e o Hyrax são mais comuns que o McNamara.

Os aparelhos de Haas, Hyrax e McNamara são indicados para a ERM, pois, mesmo que possuam algumas diferenças entre si, promovem resultados semelhantes.

A maior diferença é a presença ou ausência de bandas, de acrílico, bem como sua localização ou área a ser acrilizada, ou seja, a presença ou não de uma parte de acrílico próxima ao palato.

Porém, é fundamental que o ortodontista conheça as limitações de cada aparelho promovendo o melhor tratamento possível.

Concluiu que os três disjuntores abordados são eficientes para a realização da ERM, e, se a atresia maxilar não for observada precocemente, leva o ortodontista a optar por um dos três aparelhos expansores descritos nesse estudo.

## REFERÊNCIAS

ADKINS, M. D.; NANDA, R. S.; CURRIER, G. F. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. **American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics**, [S.l.], v. 97, n. 3, p. 194-199, 1990.

ALMEIDA, T. E. de. et al. Expansão Rápida da Maxila não Cirúrgica e Cirúrgica: Revisão de Literatura. **Rev. Odontol. Univ. Cid.**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 67-75, jan./abr. 2012. Disponível em: <<http://publicacoes.unicid.edu.br/index.php/revistadaodontologia/article/view/357/252>>. Acesso em: 24 jun. 2020.

ALMEIDA, R. A. et al. Comparação das forças geradas na disjunção maxilar apoiada em mini-implantes em diferentes angulações. **Revista Ortodontia SPO**, São Paulo, v. 52, n. 2, p. 184-194, mar./abr. 2019.

ANGELL, E.H. Treatment of Irregularities of the Permanent or Adult Teeth. **Dental Cosmos**, [S.l.], v. 1, p. 540-600, 1860.

ARAÚJO, M. C. de. **Avaliação dos efeitos dentoalveolares da expansão rápida da maxila utilizando Haas e Hyrax**: estudo clínico, prospectivo e Randomizado. 2018. 54 p. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – UNOPAR, Londrina, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.pgskroton.com.br/bitstream/123456789/14263/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Final%20Mar%C3%ADlia%20-%20Imprimir.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2020.

AZENHA, M. R. Expansão Rápida da Maxila Cirurgicamente Assistida. Revisão da literatura, técnica cirúrgica e relato de caso. Cirúrgica e relato de caso. **Rev Port Estomatol Cir Maxilofac**, [S.l.], v. 49, p. 25-30, 2008. Disponível em: <<https://pdf.sciencedirectassets.com/280648/1>>. Acesso em: 03 jul. 2020.

BARATIERI, C. et al. Efeitos transversais da expansão rápida da maxila em pacientes com má oclusão de Classe II: avaliação por Tomografia Computadorizada Cone-Beam. **Dental Press J Orthod.**, [S.l.], v. 15, n. 5, p. 89-97 sept./oct. 2010.

BARBOSA, A. J. P. **Expansão rápida da maxila apoiada em mini-implantes**: comparação entre diferentes diâmetros dos parafusos de ancoragem. 2010. 134 p. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) - Universidade Cidade de São Paulo - UNICID, São Paulo, SP, 2010. Disponível em: <[http://arquivos.cruzeirodosuleducacional.edu.br/principal/old/mestrado\\_ortodontia/Ortodontia/2010/Tese\\_de\\_mestrado\\_Alex\\_Prado.pdf](http://arquivos.cruzeirodosuleducacional.edu.br/principal/old/mestrado_ortodontia/Ortodontia/2010/Tese_de_mestrado_Alex_Prado.pdf)>. Acesso em: 28 jun. 2020.

BARRETO, G. M. et al. Avaliação transversal e vertical da maxila após a expansão rápida, utilizando um método de padronização das radiografias psteroanteriores. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, [S.I.], v. 10, n. 6, nov./dez. 2005.

BERGAMASCO, F. C. A. **Expansão rápida da maxila**. 2015. 41 p. TCC (Curso de Odontologia) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015. Disponível em: <<http://www.uel.br/graduacao/odontologia/portal/pages/arquivos/TCC2015/FERNANDO%20CAMPANA%20BERGAMASCO.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2020.

BUENO, C. D. Efeitos da expansão rápida de maxila na audição: revisão sistemática da literatura. **Audiol., Commun. Res.**, São Paulo, v. 21, 08 dec. 2016. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2317-64312016000100502](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-64312016000100502)>. Acesso em: 24 jun. 2020.

CARMO, L. C. B. S. do; LEMOS, M. de M. Expansão Rápida Maxilar na odontopediatria. **Revista Saúde**, [S.I.], v. 11, n. 2 (Especial), 2017. Disponível em: <<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/3433-10816-1-PB.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2020.

FABRINI, F. F. et al. **Arq. Ciênc. Saúde Unipar**, Umuarama, v.10, n.3, set./dez. 2006. Disponível em: <<https://www.neomsp.com.br/wp-content/uploads/2018/12/Expansao-rapida-da-maxila-sem-assistencia-cirurgica-utilizando-hirax.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2020.

FAVERANI, L. P. Maxillary atresia in adults: simplification of surgical technique. **RPG, Rev. Pós-Grad.**, São Paulo, v.18, n. 2, abr./jun. 2011. Disponível em: <[http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0104-56952011000200009&script=sci\\_arttext](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0104-56952011000200009&script=sci_arttext)>. Acesso em: 28 jun. 2020.

FERREIRA, C. M. P. et al. Efeitos dentais e esqueléticos mediatos da E.R.M. utilizando o disjuntor Hyrax. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v.12, n. 4, p. 46-48, jul./ago. 2007. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-54192007000400006&lang=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-54192007000400006&lang=pt)>. Acesso em: 02 jul. 2020.

GARIB, D. G. et al. Rapid maxillary expansion--tooth tissue-borne versus tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation of dentoskeletal effects. **Angle orthod**, [S.I.], v. 75, n. 4, p. 548-557, jul. 2005.

GOMES, J. F. da S. Q. **Expansão maxilar na dentição mista**. 2011. 48 p. Dissertação (Mestrado Integrado) - Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2011. Disponível em: <[https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/27289/1/ulfmd08025\\_tm\\_Joana\\_Gomes.pdf](https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/27289/1/ulfmd08025_tm_Joana_Gomes.pdf)>. Acesso em: 03 set. 2020.

GONÇALVES, G. P. **Expansão Rápida da Maxila**. 2016. 75 p. Mestrado (Medicina Dentária) - Universidade Fernando Pessoa, Faculdade de Ciências da Saúde, Porto, 2016. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/74326097.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2020.

GUGLIANO, R. de C. **Expansão rápida da maxila com aparelhos Hyrax e Haas**. 2018. 54 p. Monografia (Especialização em Ortodontia) - Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, 2018. Disponível em: <<http://faculadefacsete.edu.br/monografia/files/original/32876a4458c574ae1efefc1e73b20b05.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2018.

HAAS, A. J. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod.**, [S.l.], v. 35, p. 200-17, 1965.

\_\_\_\_\_. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. **The Angle Orthodontist**, [S.l.], v. 31, n. 2, p. 73-90, 1961.

JORGE, E. P. Avaliação do efeito da expansão rápida da maxila na via aérea superior, por meio da nasofibroscopia: descrição da técnica e relato de caso. **Dental Press J Orthod.**, [S.l.], v. 16, n. 1, p. 81-89, jan./feb. 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/dpjo/v16n1/13.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2020.

LEE, K. J. et al. Miniscrew-assisted nonsurgical palatal expansion before orthognathic surgery for a patient with severe mandibular prognathism. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial*. **Orthopedics**, v. 137, n. 6, 2010.

LIMA, E. B.; BERNARDES, L. A. A. Avaliação da sutura palatina mediana e das alterações verticais das bases ósseas pós-expansão rápida da maxila com aparelho tipo Haas. **J Bras Ortodon Ortop Facial**, [S.l.], v. 8, n. 48, p. 485-495, 2003.

MARTINS, M. C. F.; COSTA, C.; ABRÃO, J.; BORRI, M. L. R. **Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 14, n. 5, p. 38-39, set./out. 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/dpress/v14n5/a06v14n5.pdf>>. Acesso em: 07 jul. 2020.

MATIAS, M. N. A. **Expansão rápida da maxila com Hyrax** – uma revisão de literatura. 2016. 36 p. Monografia (Especialização em Ortodontia) - Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, Recife, 2016. Disponível em: <<http://faculadefacsete.edu.br/monografia/items/show/1>>. Acesso em: 24 jun. 2020.

MAYRINK, G. Correction of maxillary transverse deficiency combined with orthognathic surgery: a single or 2-stage surgical approach? **Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.**, Camaragibe, v.10, n. 3, jul./set. 2010. Disponível em: <[http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1808-52102010000300007&script=sci\\_arttext](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1808-52102010000300007&script=sci_arttext)>. Acesso em: 28 jun. 2020.

McNAMARA, J. A. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 51, n. 3, p. 177-202, 1981.

MELSEN, B. A histological study of the influence of sutural morphology and keletal maturation on rapid palatal expansion in children. London: **Trans. Eur. Orthod. Soc.**,1972. p. 499-507.

MOREIRA, A. **Disjunção palatina**. 07 de setembro de 2010. Disponível em: <<https://ortodontista.net/blog/disjuntores-palatinos/>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

NOZIMOTO, J. H. et al. Aparelho de expansão rápida da maxila com cobertura acrílica: proposta de modificação. **Rev. Clín. Ortodon. Dental Press**, Maringá, v. 7, n. 2, abr./maio 2008.

PROFFIT, W. R.; FIELDS JR., H. W. Combined surgical and orthodontic treatment. *In*: \_\_\_\_\_. Contemporary Orthodontics. 3rd ed. St. Louis: C. V. Mosby, 2000. cap. 22, p. 674-709.

QUAGLIO, C. L. Classe II divisão 1 associada à deficiência transversal maxilar. Tratamento com disjuntor tipo Hyrax e aparelho de Herbst: relato de caso clínico. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v.14, n. 5, sept./oct. 2009. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-54192009000500016&script=sci\\_arttext&lng=es](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-54192009000500016&script=sci_arttext&lng=es)>. Acesso em: 07 jul. 2020.

NEVES, L. B.; LACERDA, M. A. **Atresia Maxilar** - Revisão da Literatura. 2017. 16 p. Artigo de revisão (Bacharelado em Odontologia) - Faculdade Presidente Antônio Carlos – FAPAC, Porto Nacional, TO, 2017. Disponível em: <<http://www.itpacporto.com.br/arquivos/biblioteca/Atresia%20maxilar%20%20%20revis%C3%A3o%20da%20literatura.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2020.



OLSEN, L. D. **Avaliação cefalométrica no sentido transversal em pacientes submetidos à expansão rápida da maxila**. 2016. 69 p. TCC (Graduação em Odontologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2016.

PEDREIRA, M. G. et al. Avaliação da atresia maxilar associada ao tipo facial. **Dental Press J Orthod.**, v. 15, n. 3, p. 71-72, may./june. 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/dpjo/v15n3/09.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2020.

PICKLER, L. F. P. APARELHOS de expansão rápida da maxila: **Haas, Hyrax e Mcnamara**. 2019. 31 p. TCC (Curso de Odontologia) - Universidade do Sul de Santa Catarina, SC, 2019. Disponível em: <<https://www.riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/8405/TCC%20final%20-%20Luiz%20Fernando%20Pereira%20Pickler.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

QUAGLIO, C. L.; HENRIQUES, R. P.; HENRIQUES, J. F. C.; FREITAS, M. R. de. Classe II divisão 1 associada à deficiência transversal maxilar. Tratamento com disjuntor tipo Hyrax e aparelho de Herbst: relato de caso clínico. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, 2009. Disponível em: <[scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-54192009000500016&lng=e&nrm=iso](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-54192009000500016&lng=e&nrm=iso)>. Acesso em 21 ago. 2020.

RETTORE JÚNIOR, R. Respiração Bucal e a Atresia da Maxila. **Cirurgia Rettore**, 2017. Disponível em: <<https://cirurgiaretore.com.br/respiracao-bucal-e-a-atresia-da-maxila-por-dr-ronaldo-rettore-jr/>>. Acesso em: 03 jul. 2020.

ROCHA, N. S. et al. Discrepância transversal da maxila: Tratamento ortodôntico-cirúrgico. **Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.**, Camaragibe, v. 5, n. 2, p. 55-60, abr./jun. 2005. Disponível em: <<https://www.revistacirurgiabmf.com/2005/v5n2/v5n2pdf/artigo%207.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2020.

ROSSI, R. R. P.; ARAÚJO, M. T. de; BOLOGNESE, A. M. Expansão maxilar em adultos e adolescentes com maturação esquelética avançada. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v.14, n. 5, set./out. 2009. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-54192009000500008&lng=pt&nrm=iso](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-54192009000500008&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 28 jun. 2020.

RUIZ, V. F. Expansão rápida da maxila: relato de caso clínico. **RFAIPE**, v. 7, n. 2, p. 105-109, jul./dez. 2017. Disponível em: <[www.revistafaiperevistafaipe.com.br](http://www.revistafaiperevistafaipe.com.br)>. Acesso em: 24 jun. 2020.

SALLES, S. X. L. **Comparação dos efeitos ortopédicos de expansão rápida da maxila com a utilização de disjuntores dento-muco-suportado e muco-suportado**. 2012. 34 p. Monografia (Especialização em Ortodontia) – Faculdade de Pindamonhangaba – FAPI, Pindamonhangaba, SP, 2012. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.funvicpinda.org.br:8080/jspui/bitstream/123456789/30/1/LopesSALLES.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2020

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. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/dpress/v14n5/a13v14n5.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2020.

SCANAVINI, M. A. et al. Evaluation of mandibular rotation after the effects of rapid expansion of the median palatine suture. **RFO UPF**, Passo Fundo, v.15, n.1, jan./abr. 2010. Disponível em: <[http://revodontobvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-40122010000100011&script=sci\\_arttext](http://revodontobvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-40122010000100011&script=sci_arttext)>. Acesso em: 07 jul. 2020.

SCATTAREGI, P. L.; SIQUEIRA, D.F. Cephalometric evaluation of the post surgically assisted rapid maxillary expansion stability. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 14, n. 5, p. 69-81, set./out. 2009.

SILVA, P. G. **Expansão rápida da maxila com os aparelhos de HAAS E HYRAX**. 2012. 49 p. Monografia (Pós-Graduação em Ortodontia) - Faculdade Redentor, Niterói, RJ, 2012. Disponível em: <<http://www.redentor.edu.br/arquivos/pos/publicacoes/24012013MONOGRAFIA%20FINAL%20%20CORRIGIDA%20PATRICK-2.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2020.

TANAKA, O.; ORELLANA, B.; RIBEIRO; G. Detalhes singulares nos procedimentos operacionais da disjunção palatina. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 9, n. 4, jul./ago. 2004. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-54192004000400010](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-54192004000400010)>. Acesso em: 17 ago. 2020.

USINGER, R. L.; DALLANORA, L. M. F. Disjunção rápida da maxila – revisão de literatura. **Arquivos, artigo de revisão de literatura/casos clínicos**. Universidade do Oeste de Santa Catarina, n. 2, 2017. Disponível em: <<https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/acaodonto/article/view/13592#:~:text=A%20disjun%C3%A7%C3%A3o%20r%C3%A1pida%20da%20maxila,abertura%20da%20sutura%20palatina%20mediana.>>. Acesso em: 24 jun. 2020.