

**FACULDADE FACSETE**  
**Campus Porto Alegre - AGOR/RS**

**ANIELLE PINHEIRO SCHÖNHOFEN**

**EXPANSÃO RÁPIDA DE MAXILA EM PACIENTES COM MORDIDA  
CRUZADA POSTERIOR E A ESTABILIDADE PÓS TRATAMENTO:  
REVISÃO DE LITERATURA**

**PORTO ALEGRE**

2020

**ANIELLE PINHEIRO SCHÖNHOFEN**

**EXPANSÃO RÁPIDA DE MAXILA EM PACIENTES COM MORDIDA  
CRUZADA POSTERIOR E A ESTABILIDADE PÓS TRATAMENTO:  
REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ortodontia da Faculdade FACSETE – Porto Alegre – AGOR/RS, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Especialista.

Área de concentração: Ortodontia.

Orientador: Prof. Ms. Marcelo Heredia Missel

**PORTO ALEGRE**

2020

**ANIELLE PINHEIRO SCHÖNHOFEN**

**EXPANSÃO RÁPIDA DE MAXILA EM PACIENTES COM MORDIDA  
CRUZADA POSTERIOR E A ESTABILIDADE PÓS TRATAMENTO:  
REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ortodontia da Faculdade FACSETE – Porto Alegre – AGOR/RS, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Especialista.

Área de concentração: Ortodontia.

Orientador: Prof. Ms. Marcelo Heredia Missel

Data: 28/12/2020

Resultado:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jairo Benetti

Prof. Dr. Márcio Gick

Prof. Ms. Marcelo Heredia Missel (orientador)

*“O que eu faço, é uma gota no meio de um oceano.*

*Mas sem ela, o oceano será menor.”*

*Madre Teresa de Calcutá.*

## **AGRADECIMENTOS**

- Primeiramente agradeço a Deus, pelo dom da vida.
- Aos meus pais, que não mediram esforços para me proporcionar a melhor educação que estava ao seu alcance.
- Aos meus colegas de curso.
- Aos professores, cujos ensinamentos levarei como o bem mais precioso desse tempo que convivemos, em especial àqueles com quem cultivei vínculos de amizade.
- Aos funcionários da escola AGOR – Porto Alegre/RS;
- A todos que acreditaram em meus sonhos e vibraram com minhas conquistas.
- Principalmente a meu esposo Francisco e aos meus filhos Érico e Joaquim, agradeço pela compreensão e estímulo a aprender sempre.

SCHÖNHOFEN, A.P. **Expansão rápida de maxila em pacientes com mordida cruzada posterior e a estabilidade pós tratamento: revisão de literatura.** 2020. 32p. Monografia “Especialização em Ortodontia” - Faculdade Sete Lagoas – Porto Alegre/RS.

## RESUMO

A expansão rápida da maxila tem sido bastante utilizada no tratamento de más oclusões dentárias como: mordida cruzada posterior, atresia de maxila e apinhamento dentário. Alguns estudos relataram a autocorreção da mordida cruzada posterior na dentição decídua, porém, usualmente, essa condição não se corrige sozinha. A literatura ainda é bastante insegura quanto ao melhor protocolo de expansão rápida da maxila e seus efeitos a longo prazo, não há um consenso em relação ao tempo de contenção necessário após a expansão maxilar para garantir a sua estabilidade. Sendo assim, o estudo da expansão rápida de maxila, assim como os protocolos de tratamento, são de fundamental importância, pois permitem ao ortodontista o correto planejamento dos casos clínicos e a previsibilidade da estabilidade pós-contenção. Deste modo, o objetivo deste trabalho é realizar uma revisão da literatura, abordando a expansão rápida de maxila para correção de mordida cruzada posterior e sua estabilidade pós correção.

**Palavras-Chave:** Mordida Cruzada; Expansão Rápida da Maxila; Estabilidade e Contenção.

SCHÖNHOFEN, A.P. **Rapid maxillary expansion in patients with posterior crossbite and post-treatment stability: literature review.** 2020. 32p. Monograph "Specialization in Orthodontics" - Sete Lagoas Faculty - Porto Alegre / RS.

### **ABSTRACT**

Rapid maxillary expansion has been widely used in the treatment of dental malocclusions, such as posterior crossbite, maxillary atresia and crowding. Some studies have reported self-correction of the posterior crossbite in the primary dentition, however, usually this condition is not corrected by itself. The literature is still very uncertain as to the best protocol for rapid maxillary expansion and its long-term effects, there is no consensus regarding the required retention time after maxillary expansion to ensure its stability. Therefore, the study of rapid maxillary expansion, as well as treatment protocols, are extremely important, as it allows orthodontists to correctly plan clinical cases and predict post-containment stability. Thus, the aim of this work is to perform a literature review, addressing the rapid maxillary expansion for posterior crossbite correction and its post-correction stability.

**Keywords:** Crossbite; Rapid Maxillary Expansion; Stability and Retention.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
2.1	GERAIS.....	12
2.2	ESPECÍFICOS.....	12
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>29</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ENA – Espinha Nasal Anterior

ENP – Espinha Nasal Posterior

ERM – Expansão Rápida de Maxila

mm – milímetro(s)

MARPE (*Mini-screw Assisted Rapid Palatal Expansion*) – Expansão rápida palatina assistida por miniimplante

OSAS (*Obstructive Sleep Apnea Syndrome*) – Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono

QDH – Quadrihélix

TCCB – Tomografia Computadorizada Cone-Beam

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01</b> Imagens das suturas palatinas medianas diagnosticadas nos exames tomográficos (corte axial ao nível da abóbada palatina) pré-expansão (B1), pós-expansão (B2) e pós-contenção com o aparelho expansor (B3) do mesmo paciente. (SILVA FILHO, O. <i>et al.</i> 2007)	18
.....	
<b>Figura 02:</b> A – Definição do centro geométrico do dente. B – avaliação da largura do arco no ponto lingual. (KIM, K.B. <i>et al.</i> 2019)	20
.....	
<b>Figura 03:</b> Linhas construídas para obter a larguras intermolares. (MOHAN, C.N. <i>et al.</i> 2010)	21
.....	
<b>Figura 04:</b> Aparelho tipo Haas para ERM modificado. (COZZANI, M. <i>et al.</i> 2007)	22
.....	
<b>Figura 05:</b> Aparelho tipo Haas para ERM modificado. (MUTINELLI, S; COZZANI, M. 2015)	24
.....	
<b>Figura 06:</b> A – MARPE. B – ERM parafuso expansor (SHIVAM, M <i>et al.</i> 2020)	25
.....	
<b>Figura 07:</b> Distância intermolares, largura maxilar externa e palatina (SHIVAM, M. <i>et al.</i> 2020)	25
.....	
<b>Figura 08:</b> A – Aparelho tipo Hyrax ancorado em 1PM e MP. B – Expansor ancorado no osso maxilar por miniimplante. (LAGRÀVERE, M. O. <i>et al.</i> 2010)	27
.....	

## 1 INTRODUÇÃO

A oclusão dentária abrange uma relação física entre os dentes e os elementos funcionais do sistema mastigatório: maxila, mandíbula, lábios, língua, bochecha e músculos. Tem influência na mastigação e na deglutição, bem como, indiretamente, na fonação e respiração (MOYERS, 1991). Frente a essa situação, é imprescindível que as bases apicais, maxila e mandíbula, preservem uma relação equilibrada entre si, considerando os três sentidos do espaço: sagital, vertical e transversal, apresentando os dentes superiores e inferiores de forma alinhada dentro das suas respectivas bases ósseas, com pontos de contato fechados entre si e mantendo-se em posição de máxima intercuspidação, onde o arco dentário superior deve incluir por completo o inferior, quando em oclusão (ANDREW, 1971). Considerando esses aspectos, é de suma importância que a Odontologia trabalhe para a manutenção do equilíbrio oclusal, pois quando essa harmonização não é alcançada, instalam-se desvios, os quais resultam em alterações físicas denominadas más oclusões. (MACHADO JÚNIOR, A; J.; CRESPO, A. N.; 2006). Uma vez que é diagnosticada uma má oclusão, a correção desta torna-se meta terapêutica da ciência ortodôntica.

As más oclusões dentárias podem ser decorrentes de fatores intrínsecos (hereditários) e extrínsecos. Sabe-se que evitar a expressão dos fatores hereditários é difícil, porém muito pode ser feito para prevenir a atuação e tratar as consequências da presença de fatores extrínsecos na consolidação da má oclusão. (LANGLADE, 1998).

A expansão da maxila tem sido uma conduta bastante utilizada no tratamento de más oclusões decorrentes de fatores extrínsecos, como: mordida cruzada posterior, atresia de maxila e apinhamento dentário (LANGLADE, 1998). Ela vem sendo indicada não somente para a correção de discrepâncias maxilo-mandibulares transversais, bem como para resolver problemas de falta de espaço, respiração bucal ou buco-nasal ou aperfeiçoar a estética do sorriso e melhorar a harmonização facial (PEREIRA, R; GOMES, J.F.S.Q; 2011). Poucos estudos relataram a autocorreção da mordida cruzada posterior em dentição decídua, sendo essa relacionada a interrupção de hábitos de sucção e doença respiratória crônica da infância. Entretanto, essa condição usualmente não se corrige sozinha (COSTA *et al.*, 2017).

O protocolo de expansão maxilar é estabelecido após o exame clínico minucioso e correto diagnóstico. São três, usualmente, os tipos de abordagens de tratamento disponíveis para a correção da deficiência transversal da maxila: expansão maxilar rápida, expansão maxilar lenta e expansão maxilar cirurgicamente assistida. Sendo as duas primeiras alternativas de

tratamento aconselhadas para pacientes em fase de crescimento, e a última é um método alternativo empregado em adultos ou adolescentes que completaram o crescimento ósseo (LAGRAVERE, M.O; MAJOR, P.W; FLORES-MIR, C; 2005). Pacientes adultos podem ser submetidos à expansão maxilar, embora haja controvérsia quanto ao tratamento não cirúrgico.

A literatura ainda é bastante insegura quanto ao melhor protocolo de expansão da maxila e seus efeitos a longo prazo. Defensores da expansão rápida da maxila (ERM) alegaram que ela gera um menor movimento dentário e um maior deslocamento esquelético (HAAS, 1961). Vários métodos tem sido sugeridos para a correção e estabilização pós tratamento da mordida cruzada posterior em pacientes em fase de crescimento: Haas, Hyrax, Quadrihélix (QDH), placas expansoras removíveis.

Não há um consenso em relação ao tempo de contenção necessário após a expansão maxilar para garantir a sua estabilidade. Existe uma variação de tempo sugerida entre os autores, que vai desde uma fase de contenção mínima de 6 semanas (BELL, 1981), até um período maior de 6 (GODOY, F.; GODOY-BEZERRA, J.; ROSENBLATT, A; 2011) ou 8 meses (COZZANI *et al.*, 2007).

Sendo assim, o estudo da expansão rápida de maxila, assim como os protocolos de tratamento, são de fundamental importância, pois permitem ao ortodontista o correto planejamento dos casos clínicos e a previsibilidade da estabilidade pós-contenção. Portanto, este trabalho visa realizar uma revisão narrativa da literatura, abordando a expansão rápida de maxila para correção de mordida cruzada posterior e sua estabilidade pós correção.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1. GERAIS

Realizar uma revisão de literatura sobre a expansão rápida de maxila em pacientes com mordida cruzada posterior e a estabilidade pós tratamento.

### 2.2. ESPECÍFICOS:

- Estimar o tempo de duração da contenção pós expansão rápida da maxila para que não haja recidiva da má oclusão.

- Correlacionar o tipo de contenção utilizado com a estabilidade do resultado final após a expansão rápida de maxila em pacientes com mordida cruzada posterior.

### **3 JUSTIFICATIVA**

Considerando a importância da oclusão dentária para um correto funcionamento do sistema estomatognático, assim como para a fonação e para a respiração, o cirurgião dentista desempenha um papel fundamental na obtenção e manutenção do equilíbrio dessa relação dentária. Sendo assim, a correção de uma má oclusão, assim como a sua estabilidade ao longo do tempo, se mostram imprescindíveis para o correto funcionamento do sistema biológico do paciente. A importância dessa correlação, somada a falta de consenso quanto ao tempo de contenção pós expansão da maxila para obtenção de estabilidade do tratamento da mordida cruzada posterior, impulsionaram o desenvolvimento dessa revisão de literatura.

#### **4 METODOLOGIA**

As bases de dados utilizadas para esse estudo foram: PubMed, Scielo (Scientific Electronic Library Online) e LILACS (Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências Sociais e da Saúde). Foram utilizados os seguintes descritores: Mordida Cruzada (Crossbite); Expansão Rápida da Maxila (Rapid Maxillary Expansion); Estabilidade (Stability) e Contenção (Retention).

Os artigos foram selecionados com base nas variáveis de interesse, que incluem alterações transversais da maxila, expansão rápida da maxila e estabilidade. A seleção foi realizada após a leitura minuciosa dos artigos encontrados. Em seguida, foi obtido o exame descritivo desses artigos e as principais informações foram compiladas. Desse modo, foi possível expandir o conhecimento sobre o tema pesquisado para confecção do referencial teórico.

## 5 REVISÃO DA LITERATURA

A etiologia das más oclusões dentárias pode ser originada por fatores intrínsecos (de caráter genético) e/ou por fatores extrínsecos (ambientais), que podem ocasionar alterações dentárias e esqueléticas múltiplas. As alterações de crescimento quando de origem genética são difíceis de controlar, todavia, os fatores ambientais que influenciam e alteram o crescimento, a morfologia facial e a oclusão dentária podem e devem ser tratados. Desse modo, toda interferência na formação e nos padrões de contração muscular, denominados hábitos bucais deletérios, como por exemplo, a respiração bucal, a sucção digital, a deglutição atípica, além de alterações estruturais como: hipertrofia das adenoides e tonsilas palatinas, devem ser tratados e corrigidos. Frente ao esforço na respiração nasal, o paciente tende a complementá-la ou a substituí-la pela respiração bucal. Esse fato pode gerar alterações na função muscular e modificar o crescimento facial, no sentido transversal e/ou na relação sagital das bases ósseas, dependendo da frequência, duração e intensidade que acontecer (REJMAN, R.; 2006).

Durante a década de 1970, Myers observou que a correção precoce de problemas transversais, considerados deficiências de crescimento, como o caso da mordida cruzada posterior, quando realizada em dentição decídua e/ou mista, facilitava a erupção dos dentes permanentes e proporcionava o desenvolvimento dos processos alveolares, assim como o correto desenvolvimento da articulação temporomandibular. (MYERS, D.R.; 1970)

A expansão rápida de maxila (ERM) é o tratamento mais escolhido por ortodontistas para a correção da atresia maxilar esquelética em pacientes que se encontram em fase de crescimento. Sua principal característica consiste na aplicação de uma força, através da ativação do parafuso expensor, nos dentes e processos alveolares, promovendo a máxima abertura da sutura palatina mediana enquanto, simultaneamente, ocasiona a inclinação dos dentes para vestibular, uma vez que ela excede os limites necessários para o movimento dentário ortodôntico e a pressão aplicada age como uma força ortopédica que separa a sutura palatina mediana (HAAS, A.J.; 1970).

A resistência óssea é um fator determinante para a definição entre os efeitos ortopédico e ortodôntico produzidos pela expansão rápida da maxila e essa resistência tende a aumentar com o decorrer da idade. O efeito basal costuma ser amplo em crianças e torna-se mínimo ou nulo com o final da fase de crescimento. Desse modo podemos afirmar que, quanto maior a faixa etária do paciente, maior será o efeito ortodôntico em detrimento do efeito ortopédico (RIBEIRO, G.L.U.; *et al.*, 2009).

Além disso, outro fator preponderante que devemos levar em consideração, quando se trata de expansão maxilar esquelética e, por conseguinte, o sucesso do tratamento é a estabilidade dos resultados alcançado a longo prazo. Portanto, a fase de contenção do aparelho expensor é tão importante quanto a fase de ativação (LIMA FILHO, R.M.; RUELLAS, A.C.O. 2008).

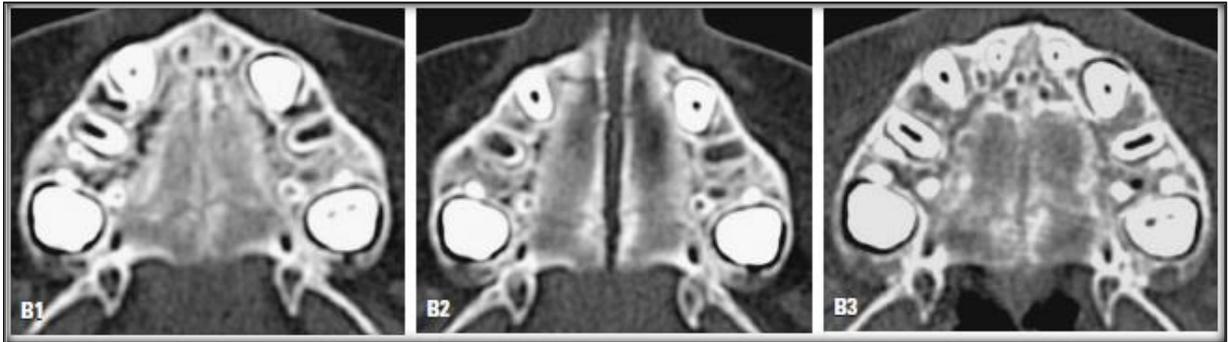
Uma vez que a ERM é um procedimento ortopédico usado para tratar problemas estruturais e funcionais da face. Esse tratamento tem mostrado efeitos positivos para a saúde geral do paciente. O alargamento da cavidade nasal, encontrado após a abertura da sutura palatina nos pacientes em crescimento, permite a redução da resistência na cavidade nasal. Esse aumento significativo na via aérea superior se mantém estável ao longo do tempo, demonstrando que a ortopedia dento-facial tem um papel importante não apenas no tratamento de deficiências maxilares, mas também na resolução da atresia nasofaríngea associada a respiração bucal, ronco e na Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono na infância (OSAS). Os efeitos da ERM na via aérea superior, entretanto, tem sido descritos como localizados e limitados, e diminuído nas vias aéreas mais baixas, possivelmente como resultado de uma adaptação dos tecidos moles. (MCNAMARA JR, J.A. *et al.* 2015)

Cada vez mais estudos tem demonstrado que, nos casos onde crianças apresentam atresia da via aérea superior associada a OSAS na infância, a ERM desempenha um papel não apenas como coadjuvante, na correção dessa discrepância, mas em muitos casos, onde a crianças apresenta tonsilas e adenoides pequenas, a escolha pela ERM pode ser a opção de primeira eleição, visto que pode beneficiar o paciente, de maneira estável, até a vida adulta, sem a necessidade de uma intervenção otorrinolaringológica cirúrgica, como a adenotonsilectomia. (PIRELLI, P.; SAPONARA, M.; GUILLERMINAULT, G. 2015)

Além disso, tem sido especulado que, em pacientes com atresia maxilar, o espaço necessário para acomodar a língua junto ao palato é inadequado, e que a postura da língua acaba sendo mais baixa do que o ideal. Uma vez que a ERM pode criar o espaço adicional necessário para acomodar a língua, é possível imaginar que, nos pacientes com resultados estáveis pós ERM, a língua possa espontaneamente ter se reposicionado ocupando esse novo espaço criado, de modo a ficar mais próxima da sua posição correta, justaposta ao palato. A fim de avaliar essa suposição, o estudo retrospectivo conduzido por Ozbek *et al.* (2009) avaliou 20 pacientes com mordida cruzada posterior, com idade média de 12,5 anos, tratados com um expensor acrílico cimentado ao dentes para realizar a ERM, sendo ativado  $\frac{1}{4}$  de volta (0,25mm) duas vezes ao dia até corrigir a má oclusão, e permanecendo passivo por 6 meses para contenção do resultado obtido, seguido por ortodontia fixa, que ao ser finalizada, foi substituída por um aparelho de

contenção removível do tipo Hawley. Através do acompanhamento radiográfico 6 meses após a expansão, foi possível observar que houve uma normalização na postura da língua após a ERM, reforçando a hipótese levantada de que, em pacientes em crescimento, o equilíbrio das forças intrabucais e a normalização da postura lingual pode romper o círculo vicioso de baixa posição lingual / crescimento desarmonico, reequilibrando-o, resultando numa normalização do padrão de crescimento maxilar e estabilidade da expansão maxilar.

A prática clínica tem comprovado que a expansão ortopédica em estágios que antecedem a dentadura permanente não induz iatrogenias irreversíveis, na verdade, o seu efeito permanente favorece vantagens anatômicas e oclusais. Em pacientes jovens, a ERM proporciona a abertura da sutura palatina, sendo maior na região da ENA quando comparada à região da ENP. Para confirmar essa preposição o estudo conduzido por Silva Filho *et al.* (2007) avaliou 17 crianças (10 meninas e 7 meninos) com idade média de 8 anos e 2 meses, onde apenas um paciente se apresentava em dentição decídua, e todos os demais em dentição mista. Os pacientes apresentavam atresia maxilar, e receberam o aparelho do tipo Haas para a realização da ERM. O protocolo de ativação escolhido foi de uma volta completa do parafuso expensor por dia até que se obtivesse uma boa morfologia do arco dentário superior, com alguma sobrecorreção. Todos os pacientes foram submetidos a Tomografia Computadorizada Cone-Beam (TCCB) três vezes: antes da ERM, imediatamente após a fase ativa do aparelho expensor e após a fase de contenção com o aparelho expensor (de 8 à 9 meses) (Figura 1). Através dessa avaliação foi possível observar que a sutura palatina era rompida durante a fase de ativação, gerando uma expansão ortopédica da maxila, e que se reorganizava em poucos meses, durante a fase passiva do processo, mediante ao reparo do tecido conjuntivo e formação de novo tecido ósseo, estando inteiramente ossificada após o período de aproximadamente 8 a 9 meses de contenção. Desse modo, os autores concluíram que é coerente admitir que, do ponto de vista de estabilidade a longo prazo, o aparelho expensor fixo só deve ser removido após comprovada total neoformação óssea da sutura palatina mediana, a fim de evitar a recidiva ao formato inicial do arco superior.



**Figura 01:** Imagens das suturas palatinas medianas diagnosticadas nos exames tomográficos (corte axial ao nível da abóbada palatina) pré-expansão (B 1), pós-expansão (B2) e pós-contenção com o aparelho expansor (B3) do mesmo paciente. (SILVA FILHO, O. *et al.* 2007)

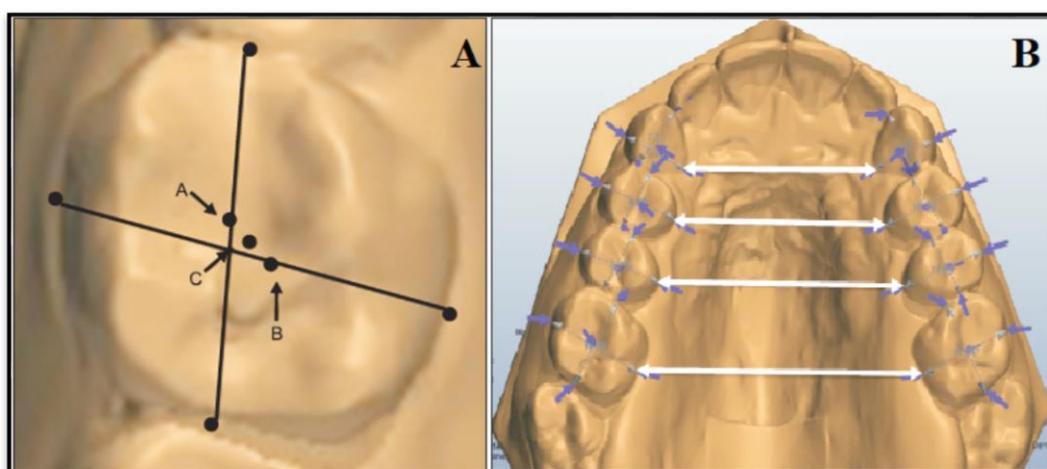
A comparação entre os estudos que avaliaram a ERM e a sua estabilidade ao longo do tempo é bastante complexa, uma vez que existe uma heterogeneidade entre tipos de aparelhos utilizados, a sua correlação com o tempo de ativação e a duração do tempo de contenção, assim como a idade dos pacientes avaliados, além da variação de medidas dentárias e esqueléticas utilizadas entre os estudos, gerando uma variabilidade de combinações existentes, de modo que a sua escolha não seja unânime entre os autores. A evidência científica sozinha não serve para determinar a escolha do tipo de aparelho para a ERM. Diante da variabilidade de opções disponíveis, se torna necessário ponderar entre a evidência clínica e científica disponível com a expertise do profissional que irá conduzir o tratamento, assim como o comprometimento do paciente ao tratamento. (LAGRAVERE, O.; MAJOR, P.W.; FLORES-MIR, C. 2005)

O estudo realizado por Pinheiro *et al.* (2014) avaliou a estabilidade da expansão rápida maxilar a longo prazo em um grupo composto por 30 pacientes caucasianos (9 mulheres, 21 homens) com mordida cruzada esquelética posterior e média de idade inicial de  $12,7 \pm 1,2$  anos, submetidos a ERM e tratamento ortodôntico fixo com a técnica Edgewise. Os pacientes deste grupo utilizaram um expansor do tipo Haas que foi ativado  $\frac{1}{4}$  de volta ao final do dia até que fosse obtida uma sobrecorreção. A média de expansão transversal obtida foi de  $4,91 \pm 1,54$ mm. O aparelho permaneceu passivo em boca como contentor por pelo menos 3 meses, e após uma placa removível foi instalada e utilizada concomitantemente com o aparelho ortodôntico fixo Edgewise. O estudo contou com um grupo controle também composto por 30 pacientes caucasianos (17 mulheres, 13 homens) com idade média inicial de  $13 \pm 1,5$  anos, que apresentavam mordida cruzada posterior e foram tratados apenas com ortodontia fixa Edgewise. O tratamento completo durou uma média de  $1,98 \pm 0,73$  anos no grupo ERM e  $2,17 \pm 0,73$  anos no grupo controle. A comparação intragrupo e entre grupos foi realizada utilizando modelos de

estudo maxilares e mandibulares dos pacientes obtidos pré-tratamento (T1), imediatamente após a remoção do aparelho ortodôntico fixo (T2), e pelos menos 5 anos pós-contenção (T3). No momento em que os pacientes retornaram para realizar a moldagem pós contenção (T3), um exame físico da relação cêntrica foi feito para avaliar também clinicamente a estabilidade longitudinal da correção da mordida cruzada posterior. A correção posterior foi definida como instável quando era observada uma relação molar de topo a topo ou cruzada. Nesse estudo as medidas de comparação utilizadas foram a distância 3-3 (intercaninos), 4-4(inter primeiro pré-molares), 5-5 (inter segundos pré-molares) e 6-6 (intermolares). Todas essas medidas do arco foram registradas em T1, T2 e T3. No período de avaliação de longo prazo todas as medidas do arco diminuíram no grupo controle e ERM, sendo maiores as reduções nas distancias 3-3 e 4-4 no grupo ERM do que no grupo controle. Já as medidas 5-5 e 6-6 foram similares no grupo experimental e no grupo controle. Essa maior diminuição das medidas 3-3 e 4-4 no grupo ERM podem ser vistas como recidiva pós expansão. Quando foram comparadas as avaliações clínicas, os autores observaram uma recidiva em 20% dos pacientes do grupo da ERM, porém ela não foi estatisticamente relevante. Ao considerar os resultados das avaliações de longo prazo realizados nesse estudo, foi possível assumir que um certo grau de constrição maxilar esquelética acaba sendo compensada pela inclinação vestibular dos dentes posteriores preservando a correção da mordida cruzada posterior.

Assim como o estudo anterior, a pesquisa conduzida por Kim *et al.* (2019) utilizou o mesmo protocolo de tratamento, a ERM através do aparelho do tipo Haas e subsequente tratamento com ortodontia fixa pela técnica Edgewise, para correção da mordida cruzada posterior e atresia maxilar. A amostra deste estudo era composta por 67 pacientes (53 mulheres e 14 homens), todos os pacientes apresentavam idade inferior a 18 anos na fase pré-tratamento. O protocolo de ativação do aparelho expensor do tipo Haas foi de duas voltas ao dia (0,5mm por volta) até que o parafuso expensor alcançasse de 11 à 14mm, sendo a expansão considerada completa quando a arcada mandibular fosse completamente envolvida pela arcada maxilar. Após a fase de ativação, o aparelho foi mantido em boca de forma passiva por um período de 3 meses para contenção, e após esse período todos os pacientes receberam tratamento com aparelho ortodôntico fixo Edgewise. Após a finalização do tratamento com aparelho ortodôntico fixo, todos os pacientes foram submetidos a um protocolo de contenção composto por uma placa de contenção superior removível e um contentor fixo inferior instalado na face lingual dos dentes, de canino à canino, utilizados durante aproximadamente 6,5 anos. As medidas de comparação foram realizadas nas fases de pré-tratamento (T1), após expansão e terapia ortodôntica fixa (T2) e controle pós tratamento (T3). A duração de T1-T2 foi de 4 anos

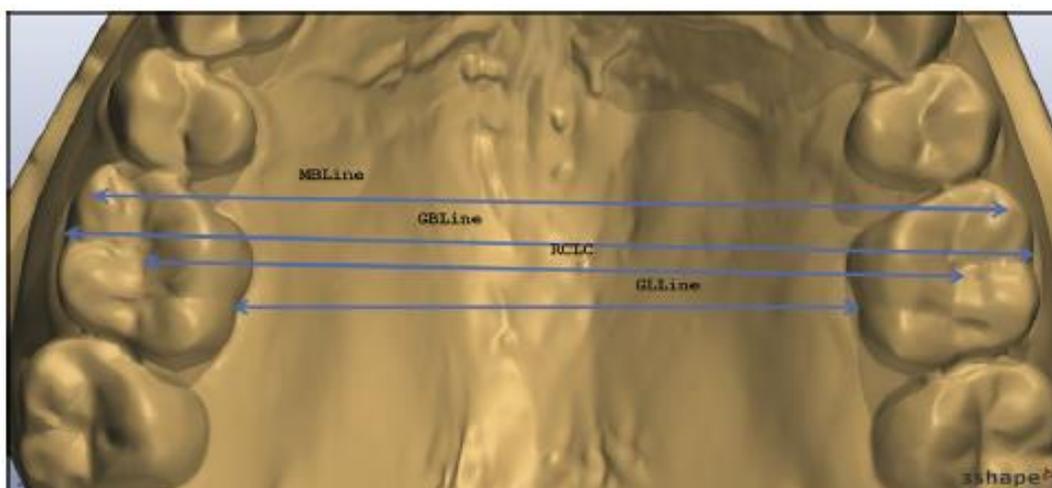
e 10 meses  $\pm$  3 anos e 6 meses, e de T2-T3 de 11 anos  $\pm$  5 anos e 5 meses. As medidas foram feitas através de imagens digitais dos modelos obtidos em cada tempo. Os pesquisadores optaram por dois pontos para avaliar a largura dos arcos dentários: o centro geométrico de cada dente (ponto referente ao cruzamento de retas definidas por pontos nas margens mesial, distal, vestibular e lingual, como exemplificado na figura 02A), permitindo maior acurácia, uma vez que elimina erros de mensuração possíveis devido a rotação dentária, e o ponto lingual (Figura 02B). Os autores observaram que a ERM seguida de terapia fixa produziu um aumento significativo em todas as medidas realizadas nos arcos maxilares e mandibulares avaliados, e que a expansão maxilar foi maior no segmento posterior do que no segmento anterior do arco dentário. Além disso, embora fora possível observar a existência de inclinação vestibular dos dentes posteriores, a maior parte da expansão obtida foi em decorrência da translação dos dentes, refletindo o efeito ortopédico esperado na ERM. A avaliação pós contenção observou significativa recidiva tanto na arcada maxilar, com exceção dos primeiros molares permanentes. Porém, apesar deste fato, o ganho de largura da arcada dentária, obtido durante o período de avaliação, quando comparadas as iniciais, permaneceu significativo, mesmo após 11 anos de finalização do tratamento de eleição.



**Figura 02: A – Definição do centro geométrico do dente. B – avaliação da largura do arco no ponto lingual. (KIM, K.B. *et al.* 2019)**

O estudo conduzido por Mohan *et al.* (2016) comparou amostras de 54 pacientes que realizaram ERM utilizando o aparelho Haas, sendo ativado até a correção da mordida cruzada posterior, e permanecendo passivo por um período de 3 meses para conter a expansão realizada. Assim como os autores acima, após o período de ERM, os pesquisadores optaram por tratar os pacientes com ortodontia fixa pela técnica Edgewise. Após a finalização do

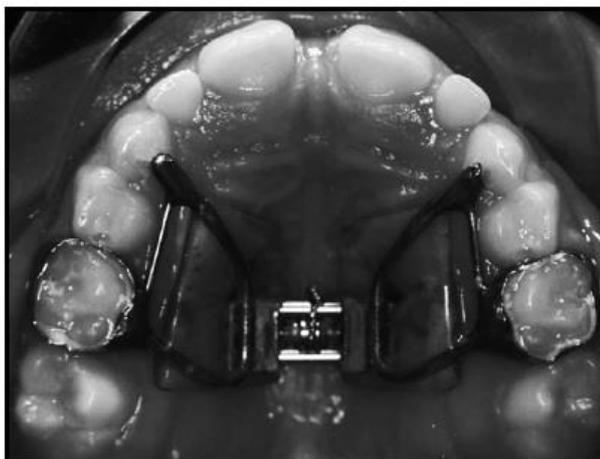
tratamento ortodôntico foram instaladas contenções removíveis na maxila e fixas de canino a canino na mandíbula, utilizadas por aproximadamente 6,5 anos. Modelos de estudos foram tomados pré-tratamento (T1), pós tratamento (T2), e após acompanhamento a longo prazo ( $\pm 11$  anos, T3) e avaliados digitalmente. A amostra estudada foi subdividida em dois grupos, pacientes em dentição mista e em dentição permanente, a fim de comparar a performance e estabilidade da ERM em diferentes estágios de desenvolvimento. As medidas para comparação da largura da maxila foram realizadas através da demarcação de pontos na margem gengival vestibular, margem gengival lingual, centro geométrico do dente, e ponta da cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior permanente (Figura 03). Os resultados obtidos mostraram que a recidiva entre T2 e T3 foi maior para o grupo de pacientes em dentição mista, embora essa mudança não tenha sido estatisticamente relevante. Desse modo os autores concluíram que parece não existir diferença nos achados em pacientes tratados com ERM em dentição mista e permanente em relação ao ganho de largura do arco maxila e estabilidade de tratamento ao longo do tempo.



**Figura 03: Linhas construídas para obter a larguras intermolares. (MOHAN, C. N. et al. 2010)**

Cozzani *et al.* (2007) utilizaram o expansor do tipo Haas (Figura 04) para realizar a ERM em pacientes com mordida cruzada posterior unilateral ou bilateral em dentição mista. A ativação foi feita uma ou duas vezes por dia (0,25mm – 0,5mm) até que a relação transversal do primeiro e segundo molar permanentes fossem corrigidas (em média 20 dias), e o tempo de contenção pós ativação foi de 8 meses. Os pacientes foram avaliados em relação a largura da arcada maxilar total, distância entre as cúspides dos caninos, entre os centros da fossas dos primeiros molares decíduo e entre os centros das fossas dos primeiros molares permanentes. Ao final do estudo, os autores chegaram à conclusão de que, nos casos de mordida cruzada nos

molares permanentes, a correção pode ser alcançada com o uso de ERM, mesmo que a ancoragem seja feita em dentição decídua, e que a expansão se mostrou estável em média 2 anos e 4 meses após o tratamento, sem efeitos indesejáveis induzidos pelo tratamento.



**Figura 04: Aparelho tipo Haas para ERM modificado.**  
(COZZANI, M *et al.* 2007)

Lima, Lima Filho e Bolognese (2005) avaliaram retrospectivamente 90 modelos de 30 pacientes (18 meninos e 12 meninas) com discrepâncias transversais da maxila, também em dentição decídua ou mista. Os pacientes foram tratados através da ERM, sem nenhum tipo de tratamento ortodôntico fixo ou removível subsequente. O expansor utilizado, assim como no estudo anterior, foi do tipo Haas, ativado dois quartos de volta (0,5mm) imediatamente após a instalação e  $\frac{1}{4}$  de volta (0,25mm) duas vezes ao dia, durante os dias seguintes, até que se obtivesse a correção da mordida cruzada posterior com sobrecorreção (parafuso abriu de 8 à 11mm). O aparelho permaneceu passivo como contentor em média 5 meses, e após foi substituído por uma placa acrílica removível, cujo o tempo de uso variou entre os pacientes, normalmente sendo utilizada por um ano, ou até que fosse realizada a moldagem de acompanhamento. O tempo total de tratamento durou entre 4 e 8 meses. Os modelos de estudo dos pacientes foram obtidos pré-tratamento (A1), curto tempo de acompanhamento ( $\pm 12$  meses, A2) e acompanhamento a longo prazo ( $\pm 4$  anos, A3). As medidas para fins comparativos foram definidas como: largura cervical do arco, através da mensuração na margem gengival da face lingual dos primeiros molares permanentes, e largura oclusal do arco, medidas realizadas entre as cúspides mesiovestibulares dos primeiros molares superiores permanentes. Ao final desse estudos, os pesquisadores concluíram que o tratamento através da ERM aumenta significativamente a largura do arco maxilar a curto prazo, e apresenta uma certa recidiva a

longo prazo, no entanto, apesar dessa recidiva, todos os pacientes preservaram, ainda assim, uma melhora na dimensão transversal maxilar, estando de acordo com a conclusão de estudos previamente citados.

O estudo realizado por Primožič *et al.* (2013) optou por tratar pacientes em dentição decídua, utilizando placas de acrílico com parafuso expensor medial com placa de mordida, que foram cimentadas nos molares superiores. Foi realizada ativação de 0,25mm a cada dois dias durante quatro semanas, e uma sobrecorreção foi realizada em todos os pacientes. A placa foi deixada em posição por mais 4 semanas sem receber ativações. O placa de mordida foi retirada, e a placa de acrílico foi utilizada como uma placa de contenção removível. A expansão esperada foi de 3,5mm e os pacientes permaneceram com a contenção por um período de 4 meses. O acompanhamento foi realizado em 12, 18 e 30 meses após o período de contenção. Com base nessas avaliações os autores concluíram que o tratamento da mordida cruzada unilateral posterior favorece a simetria facial posterior, no entanto, o protocolo de contenção deve ser revisado para diminuir a frequência de recidiva observada nos casos de tratamento em baixa idade.

Mutinelli e Cozzani (2015) avaliaram pacientes que apresentavam mordida cruzada unilateral e bilateral, e foram tratados com aparelho do tipo Haas modificado para ser ancorado em dentes decíduos (Figura 05). O grupo avaliado estava na fase de dentição mista, no primeiro período de transição. O expensor foi ativado pelos pais uma ou duas vezes ao dia (0,25mm – 0,5 mm), durante um período de 28 dias aproximadamente. A ativação foi suspensa quando os primeiros molares permanentes apresentaram uma correta relação oclusal transversal. Os primeiros molares permanentes não foram sobre corrigidos. Nenhum tipo de aparelho de contenção foi instalado. Os pacientes foram avaliados em três momentos para mensuração da maxila, T1 previamente a expansão, T2 no momento da remoção do aparelho expensor e T3 na presença de dentição permanente completa (erupção do segundo molar permanente) aproximadamente 4 anos após a remoção do expensor. Para definir o efeito a longo prazo da expansão maxilar na dentição permanente e avaliar como a arcada dental se desenvolveria sem a presença da mordida cruzada, durante a adolescência, o estudo contou com um grupo controle, composto por paciente com dentição permanente, que apresentavam má oclusões semelhantes às que os pacientes tratados apresentavam antes de realizarem a ERM, mas que não haviam sido tratadas. Eles observaram que os pacientes mantiveram o resultado obtido através da expansão maxilar, não apresentando recidiva ao longo do período estudado. Este achado demonstrou que a ERM realizada em uma idade tenra e ancorada em dentes decíduos foi

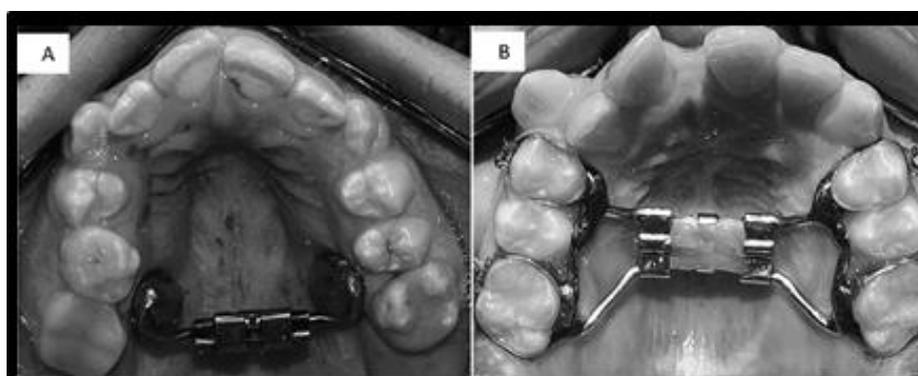
eficiente na correção da mordida cruzada transversal, e seu benefício se manteve ao longo da dentição permanente, pois reestabeleceu o padrão de crescimento normal.



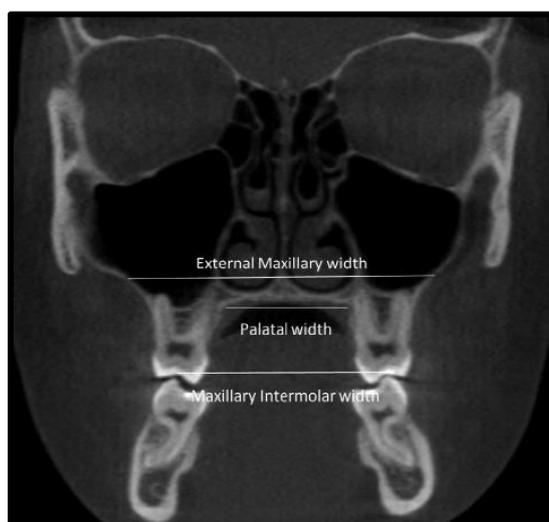
**Figura 05: Aparelho tipo Haas para ERM modificado (MUTINELLI, S; COZZANI, M. 2015)**

O estudo retrospectivo conduzido por Shivam *et al.* (2020) avaliou TCCB de pacientes, com idade média de 14 anos, divididos em 3 grupos: ERM com parafuso expansor fixado a pré-molares e molares (21 pacientes) ativado 2x ao dia, ERM ancorada no osso maxilar (MARPE) apoiado por dois miniimplantes instalados no palato dos pacientes (20 pacientes) e grupo controle (19 pacientes) (Figura 06). Os pacientes foram analisados através de TCCB pré-tratamento (T1), após expansão nos grupos da ERM e MARPE (T2), o grupo controle realizou TCCB 6 meses após a primeira tomografia, sem receber nenhum tratamento. Após T2 todos os grupos foram tratados com aparelho ortodôntico fixo Edgewise, e uma terceira TCCB (T3) foi realizada aproximadamente 2 anos e 8 meses após T1. As medidas avaliadas a fim de comparação foram: volume e área da cavidade nasal, volume e área da nasofaringe, volume e área da orofaringe, volume e área da laringofaringe, volume e área total da via aérea, distância intermolares, largura externa maxilar e largura palatina. As alterações imediatas (T1-T2) foram significativas nos grupo MARPE e ERM para todas as medidas referentes ao volume que foram avaliadas, além da distância intermolares, largura externa maxilar e largura palatina. Na comparação a longo prazo (T1 – T3) os parâmetros da via aérea que apresentaram aumento em T2 também apresentaram aumento significativo em T3 quando comparados a T1. Quando comparados os grupos entre si, houve um aumento significativo do volume da cavidade nasal, área da nasofaringe, volume da orofaringe e volume total da via aérea quando comparados ERM e MARPE ao grupo controle em T2. A distância intermolares, a largura maxilar externa e largura do palato (Figura 07) também foram significativamente maiores nos grupos ERM e MARPE em relação ao grupo controle, no entanto, a distância intermolares foi

significativamente maior no grupo ERM, enquanto que a largura palatina teve um aumento estatisticamente relevante no MARPE. Na avaliação a longo prazo, o volume nasofaríngeo e a largura palatina aumentaram significativamente no MARPE quando comparados com ERM e o grupo controle. Ao concluir esse estudo os autores ponderaram que, a longo prazo, a escolha pelo método MARPE apresentou benefícios ao paciente, especialmente em relação ao volume da nasofaríngea e largura do palato, quando comparado ao método de ERM tradicional, embora ambos os grupos tenham apresentado melhora na largura maxilar externa, e que a quantidade de expansão. Além disso, a largura externa maxilar e palatina não tem correlação com o aumento do volume da via aérea.



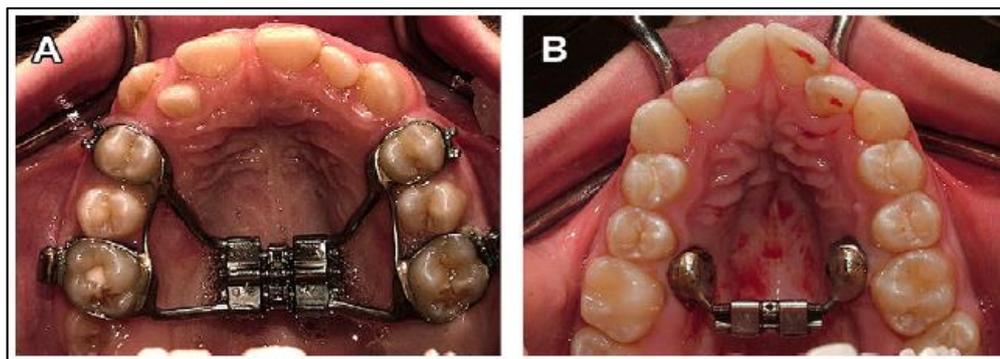
**Figura 06: A – MARPE. B – ERM parafuso expansor (SHIVAM, M *et al.* 2020)**



**Figura 07: Distância intermolar, largura maxilar externa e palatina (SHIVAM, M *et al.* 2020)**

Na pesquisa conduzida por Lagrèvere *et al.* (2010) 20 pacientes (15 mulheres e 5 homens) com idade média de  $14,05 \pm 1,35$  anos com mordida cruzada posterior compuseram o grupo em que se realizou a ERM através do aparelho do tipo Hyrax, ancorado por bandas ortodônticas nos primeiros molares permanentes e nos primeiros pré-molares (Figura 08). O

parafuso expansor foi ativado duas vezes ao dia (0,25mm a cada ativação) até que fosse obtida a sobrecorreção da mordida cruzada posterior. Após o período de ativação o parafuso expansor foi fixado com acrílico e mantido passivo em boca por um período de 6 meses, após esse período o aparelho foi removido e os pacientes permaneceram por mais 6 meses sem nenhum tipo de contenção. O segundo grupo teste, composto por 21 pacientes (13 mulheres e 8 homens) com idade média de  $14,24 \pm 1,32$  anos, recebeu um expansor maxilar ancorado ao osso maxilar, na região correspondente ao segundo pré-molar e primeiro molar permanente, através de miniimplantes. Foi esperado um período de uma semana para cicatrização antes de iniciar a ativação. A ativação consistiu em um giro do parafuso expansor por dia até que fosse corrigida a má oclusão, e após a expansão o protocolo de contenção foi o mesmo executado no grupo do aparelho Hyrax. O grupo controle era composto por 21 pacientes (15 mulheres e 6 homens) com idade média de  $12,86 \pm 1,19$  anos, que não receberam nenhum tratamento no momento da pesquisa, seu tratamento foi postergado, a fim de que pudessem compor o grupo controle, não apresentando dano aos participantes. As alterações da maxila, mensurada por alterações nas medidas das distancias das coroa, dos ápices radiculares e dos alvéolos de pré-molares e molares, foram avaliadas através de tomografia computadorizada Cone-Beam (TCCB) realizadas pré-tratamento (T1), após a ativação do expansor (T2), logo após a remoção do expansor, que permaneceu como contentor por 6 meses (T3) e antes da instalação de aparelho fixo (12 meses, T4). Foi possível observar nas imagens da TCCB a separação da sutura palatina após a expansão. Após as avaliações os autores observaram que as maiores alterações ocorrem na dimensão vertical, uma vez que as alterações verticais e anteroposteriores foram insignificantes. As maiores alterações em ambos os dispositivos foram a nível coronário do primeiro molar superior permanente. Além disso, a expansão dental foi maior do que a expansão esquelética. Na comparação à curto prazo, após 6 meses, não houve alterações significativas nas medidas tomadas. Na avaliação a longo prazo observou-se uma manutenção da expansão maxilar de aproximadamente 70% da expansão inicialmente realizada. Os resultados se mantiveram estáveis durante a avaliação em T4.



**Figura 08:** A - Aparelho tipo Hyrax ancorado em 1PM e MP. B – Expansor ancorado no osso maxilar por miniimplante. (LAGRÀVERE, M.O. *et al.* 2010)

Assim como no estudo anterior, a pesquisa conduzida por Kurt *et al.* (2010) optou por utilizar o aparelho expansor do tipo Hyrax, fixado através de bandas ortodônticas, para corrigir a mordida cruzada posterior do grupo teste. Eles acompanharam de 10 pacientes (4 mulheres e 6 homens) com idade média de 15,5 anos que foram tratados a partir de um protocolo de ativação que se iniciou imediatamente após a instalação do aparelho, sendo composto por duas ativações diárias (0,25mm por vez). A abertura da sutura palatina foi comprovada através de radiografias oclusais, e após a obtenção a expansão desejada, diferentemente da escolha do autor citado anteriormente, o aparelho foi mantido passivo em boca por 3 meses, ao invés de 6 meses, como forma de contenção. Após esse período os pacientes receberam tratamento ortodôntico fixo pela técnica Straight-wire, e barra transpalatina pelo tempo que o tratamento durou. Após a finalização do caso os pacientes foram orientados a usar uma placa superior removível do tipo Hawley em tempo integral por 6 meses e apenas pela noite por mais 6 meses, após esse período o tratamento foi definido como concluído. Para fins de comparação foi definido um grupo controle composto por 10 pacientes (4 mulheres e 6 homens) com idades compatíveis com os pacientes que receberam ERM, mas que apresentavam oclusão esquelética Classe I, de modo que fosse possível observar as alterações de crescimento durante o período de acompanhamento de 3 anos. A fim de realizar as comparações, foram feitas radiografias cefalométricas laterais e frontais de cada paciente pré-tratamento (T1), após expansão e contenção com o aparelho expansor (t2) e após o período de tempo que compreendeu: o tratamento ortodôntico fixo, o tempo de contenção de 12 meses e o tempo de 3 anos sem uso de qualquer tipo de contenção (T3). Os autores observaram que houve um aumento significativo na largura do arco e na inclinação vestibular dos dentes quando o grupo da ERM era comparado entre si e com o grupo controle em T1-T2. Quando avaliado T2-T3 pode-se observar que o ganho em largura e a inclinação vestibular dos dentes diminuíram, porém não foi

estatisticamente significativa. Desse modo os autores concluíram que apesar da existência de recidiva, os resultados obtidos após a ERM foram estáveis após o protocolo de tratamento adotado num período de acompanhamento de 3 anos.

Quando a correção oclusal é alcançada, o resultado é estável. Talvez porque a correta relação oclusal atue para estabilizar o resultado. Um benefício adicional é a melhora no alinhamento dos incisivos, possivelmente devido ao fato de a expansão maxilar aumentar o perímetro do arco dentário. (SILVA FILHO, O.G; PRADO MONTES, L. A.; TORELLY, L. F; 1995)

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração o que foi exposto nessa revisão de literatura, pode-se sugerir que:

- Houve pouco consenso quanto ao tipo de aparelho utilizado, o tempo de ativação e o tempo de contenção pós expansão de maxila adotados nos estudos avaliados, refletindo a variedade de opções existentes para a correção dessa má oclusão, e dificultando a comparação dos resultados entre si.
- Existem evidencias apontando para um tempo médio de 6 meses de contenção após o período de ativação dos aparelhos expansores de maxila para evitar recidiva da mordida cruzada posterior.
- Os estudos sugerem que o tratamento da mordida cruzada posterior a partir da ERM parece ser mais eficiente e estável a médio prazo, quando realizado em idade jovem, antes da completa transição para dentição permanente, onde uma boa relação oclusal é alcançada e perpetuada.
- Apesar da variedade existente, o tipo de aparelho expensor escolhido parece não apresentar diferença sobre o resultado final obtido em relação a expansão maxilar alcançada e estabilidade a ela conferida, sendo a sua eficiência relacionada com a expertise do profissional executando o tratamento.
- O tipo de contenção, fixo ou removível, parece não ter diferença quanto a capacidade de evitar recidiva da mordida cruzada posterior a médio prazo.
- Embora alguns estudos apontassem a presença de recidiva na avaliação de longo prazo, esta não parece interferir no resultado obtido após a ERM, permitindo que os pacientes permaneçam desfrutando do resultado obtido ao final do tratamento.

## 7 REFERÊNCIAS<sup>1</sup>

ANDREW, R. **The anatomy of aging in man and animals**. New York: Grune e Stratton; 1971.

BELL, R.A.; LeCOMPTE, E.J. The effects of maxillary expansion using a quadhelix appliance during the deciduous and mixed dentitions. **Am J Orthod**. v.79, n.2, p.152-61, Feb. 1981.

COSTA, Julia Garcia *et al.* Retention period after treatment of posterior crossbite with maxillary expansion: a systematic review. **Dental Press J. Orthod**. - Maringá, v.22, n.2, p.35-44, Apr. 2017.

COZZANI M, GUIDUCCI A, MIRENGHI S, MUTINELLI S, SICILIANI G. Arch width changes with a rapid maxillary expansion appliance anchored to the primary teeth. **Angle Orthod**. v. 77, n.2, p.296-302, Mar. 2007.

GODOY F, GODOY-BEZERRA J, ROSENBLATT A. Treatment of posterior crossbite comparing 2 appliances: a community-based trial. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v.139, n.1, p.e45-52, Jan. 2011.

HAAS, A.J. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod**. v.31, n.2, p.73-90, Apr. 1961.

HAAS, A.J. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. **Am J Orthod**. v.57, n.3, p.219-55, Mar. 1970.

KIM, Ki Beom, *et al.* Long-term stability of maxillary and mandibular arch dimensions when using rapid palatal expansion and edgewise mechanotherapy in growing patients. **Korean J Orthod**. v.49, p.89-96, 2019.

KURT, G.; ALTUG-ATAC, A.T.; ATAÇ, M.S.; KARASU, H.A. Stability of surgically assisted rapid maxillary expansion and orthopedic maxillary expansion after 3 years' follow-up. **Angle Orthod**. v.80, n.4, p.425-31, Jul. 2010.

KUTIN, G.; HAWES R.R. Posterior cross-bites in the deciduous and mixed dentitions. **Am J Orthod**. v.56, n.5, p.491-504, 1969.

LAGRAVERE, M.O; MAJOR, P.W; FLORES-MIR, C. Long-term Skeletal changes with Rapid Maxillary Expansion: A systematic Review. **Angle Orthod**. v.75, n.6, p. 1046-1052, 2005.

LAGRAVERE, Manuel O *et al.* Transverse, vertical, and anteroposterior changes from bone-anchored maxillary expansion vs traditional rapid maxillary expansion: A randomized clinical trial. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** v.137, n.3, p.304.e1–304.e12, Mar. 2010.

---

<sup>1</sup> Conforme Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 14724/2005. Abreviatura dos títulos dos periódicos em conformidade com o MEDLINE.

LANGLADE, M. **Otimização transversal das oclusões cruzadas unilaterais posteriores**. 1ª ed. São Paulo: Ed. Santos; 1998.

LIMA, A.L.; LIMA FILHO, R.M.; BOLOGNESE, A.M. Long-term clinical outcome of rapid maxillary expansion as the only treatment performed in Class I malocclusion. **Angle Orthod.** v.75, n.3, p.416-20, May. 2005.

LIMA FILHO, R.M.; RUELLAS A.C.O. Long-term maxillary changes in patients with skeletal Class II malocclusion treated with slow and rapid palatal expansion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** v.134, n.3, p.383-8, Sept. 2008.

MACHADO JÚNIOR, A. J.; CRESPO, A. N. Estudo cefalométrico de alterações induzidas por expansão lenta da maxila em adultos. **Revista Brasileira Otorrinolaringol**, v. 72, n. 2, p 166-172, Fev. 2006.

MARCONI, M. de A., LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MCNAMARA JR, James A. *et al.* The role of rapid maxillary expansion in the promotion of oral and general health. **Progress in Orthodontics.** v.16, n.33. 2015.

MOHAN, C. N. *et al.* Long-term stability of rapid palatal expansion in the mixed dentition vs the permanent dentition. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.** v. 149, n. 6, p. 856-862, Jun. 2016.

MOYERS, R. E. **Ortodontia**. 4 ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 1991.

MUTINELLI, S.; COZZANI, M. Rapid maxillary expansion in early-mixed dentition: effectiveness of increasing arch dimension with anchorage on deciduous teeth. **Eur J Paediatr Dent.** v.16, n.2, p.115-22, June. 2015.

MYERS, D.R. The diagnosis and treatment of functional posterior cross-bites in the primary and early mixed dentition. **Chronicle** v.33, n.7, p.182-4, 1970.

OZBEK, M.M.; MEMIKOGLU, U.T.; ALTUG-ATAC, A.T.; LOWE, A.A. Stability of maxillary expansion and tongue posture. **Angle Orthod.** v.79, n.2, p.214-20. Mar. 2009.

PEREIRA, R.; GOMES, J. F.S.Q. **Expansão maxilar na dentição mista**. Dissertação de mestrado integrado. Faculdade de Lisboa, 2011.

PINHEIRO, F.H.S.L; GARIB, D.G; JANSON, G; BOMBONATTI, R; FREITAS, M.R. Longitudinal stability of rapid and slow maxillary expansion. **Dental Press J Orthod.** Maringá v.19, n.6, p.70-7, Nov-Dec. 2014.

PIRELLI, P.; SAPONARA, M.; GUILLEMINAULT, C. Rapid maxillary expansion (RME) for pediatric obstructive sleep apnea: a 12-year follow-up. **Sleep Med.** v.16, n.8, p.933-5, Aug. 2015.

PRIMOŽIČ, J.; RICHMOND, S.; KAU, C.H.; ZHUROV, A.; OVSENIK, M. Three-dimensional evaluation of early crossbite correction: a longitudinal study. **Eur J Orthod.** v.35, n.1, p.7-13, Feb. 2013.

REJMAN, R. Estudo comparativo das dimensões transversais dos arcos dentários entre jovens com oclusão normal e má oclusão de Classe II, 1ª divisão. **Revista Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.11, n. 4, p. 118-125, Jul-Ago. 2006.

RIBEIRO, G.L.U; RETAMOSO, L.B; MOSCHETTI, A.B; MEI, R.M.S; CAMARGO, E.S; TANAKA, O.M. Palatal expansion with six bands: an alternative for young adults. **Rev Clín Pesq Odontol.** v.5, n.1, p.61-6, Jan-Abr. 2009.

SHIVAM, M. *et al.* Long-term effects of mini-screw–assisted rapid palatal expansion on airway: A three-dimensional cone-beam computed tomography study. **Angle Orthod.** Dec. 2020

SILVA FILHO, O.G; PRADO MONTES, L. A.; TORELLY, L. F. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentition evaluated through posteroanterior cephalometric analysis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** v.107, n.3, p.268-75, Mar. 1995.

SILVA FILHO, O. G. *et al.* Comportamento da sutura palatina mediana em crianças submetidas à expansão rápida da maxila: avaliação mediante imagem de tomografia computadorizada. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial.** - Maringá, v. 12, n. 3, p. 94-103, Jun. 2007.