



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**

MORGANNA BORGES DE ALMEIDA SOUZA

**Tratamento da Mordida Cruzada Posterior nas
dentições decídua e mista com aparelhos
expansores fixos. Revisão da literatura**

**Araçatuba – SP
2015**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**

MORGANNA BORGES DE ALMEIDA SOUZA

**Tratamento da Mordida Cruzada Posterior nas
dentições decídua e mista com aparelhos
expansores fixos. Revisão da literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de
Odontologia de Araçatuba da
Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho” –
UNESP, como parte dos
requisitos para a obtenção do
título de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Adj. Marcos Rogério de
Mendonça

**Araçatuba – SP
2015**

Dedico a minha querida mãe, Leci Maria de Almeida. Que com tanto amor me educou e me ensinou sempre o melhor. Tudo que tenho e sou hoje devo a ela. Uma mulher linda, que ama a Deus acima de tudo, que lutou muito para que eu chegasse até aqui. Obrigada mãe por cada dia em que sonhou e lutou ao meu lado, nada disso seria possível sem o seu amor, cuidado e dedicação. As palavras jamais serão suficientes para expressar o amor e o respeito que sinto pela senhora.

TE AMO MÃE

AGRADECIMENTOS

A Deus, meu Pai Amado, porque sem Ele eu não estaria aqui. “Antes que eu te formasse no ventre te conheci, e antes que saíesses da madre te santifiquei; às nações te dei por profeta.” Jeremias 1:5, porque acreditei nessa promessa e apenas confiei em Ti Deus. E hoje posso olhar para trás e ver o quanto o Senhor foi maravilhoso comigo.

Obrigada pela Tua Graça que me acompanhou dia após dia, me fortalecendo a cada obstáculo. Sou grata a Ti Pai. Obrigada. Te amo Deus.

A minha linda mãe, Leci, a quem devo tudo que tenho e sou, minha base, minha formação, minha conduta, minha vida devo a ti mãezinha. Obrigada por ter sonhado tudo isso ao meu lado, te dar esse orgulho é o que alegra meu coração. Te admiro como mulher de Deus e mãe. Sem dúvida posso dizer que a senhora é a melhor mãe do universo. Te amo. Muito obrigada.

A meu amado esposo, Jáder Campos de Souza, pelo companheirismo, por seu apoio, por seu amor por mim, que sempre me motivaram a ser melhor a cada dia, Obrigada amor, Te amo.

A minha querida irmã, Jordanna Almeida, que orou muito por mim, e sonho junto comigo, Obrigada por todos os anos de amizade, companheirismo, crescimento e amor, Amo você maninha.

A minha querida amiga Michele Mariá, obrigada pelos 5 anos de muito companheirismo, cumplicidade, aprendizado. Nesses anos compartilhamos de muitos momentos maravilhosos, e de verdade minha graduação não seria a mesma sem você amiga! Agradeço cada dia que segurou as pontas, que aguentou o meu estresse, que foi amiga! Obrigada! Parabéns a nós amiga!

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, na pessoa do diretor da Faculdade de Odontologia de Araçatuba Prof. Wilson Roberto Poi e do vice-diretor Prof. João Eduardo Gomes Filho.

Ao querido Prof^o Adj. Marcos Rogério de Mendonça que, nos anos de convivência, muito me ensinou, contribuindo para meu crescimento científico e intelectual, pela atenção e apoio durante o processo de definição e orientação do Trabalho de Conclusão de Curso e por me permitir conhecer um pouco mais sobre esse vasto mundo da Ortodontia. Obrigada pela confiança.

Aos queridos Prof^o Adj. Osmar Aparecido Cuoghi e Prof^a Ass. Dra. Leda Maria Pescinini Salzedas por se disporem a participar da banca examinadora do meu TCC. Agradeço pelos momentos na graduação e o incentivo de sempre ao aprendizado. Obrigada.

A querida Prof^a Ass. Dra. Ticiane Cestari Fagundes que, me ensinou a amar a odontologia estética e que tanto me ajudou nos momentos decisivos na minha carreira, obrigada pela orientação, incentivo e todo apoio na minha Iniciação Científica. Obrigada

***“Mas a vantagem do conhecimento é esta: a sabedoria
preserva a vida de quem a possui.”***

Eclesiastes 7:12

SOUZA, M. B. A. **Tratamento da Mordida Cruzada Posterior nas dentições decídua e mista com aparelhos expansores fixos. Revisão da literatura.** 2015. 43 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2015.

RESUMO

Durante o desenvolvimento da oclusão até seu estabelecimento na dentição permanente, é notada uma sequência de eventos de forma ordenada e oportuna, resultando em uma oclusão funcional, estética e estável. A mordida cruzada posterior, pode surgir durante estes eventos, atrapalhando o estabelecimento de uma oclusão ideal. Com sua alta prevalência, é considerada uma das alterações transversais mais comum no consultório odontológico. Deste modo o conhecimento do cirurgião-dentista sobre o assunto é de fundamental importância; saber os fatores etiológicos, o momento ideal para a realização do tratamento, os aparelhos existentes e a técnica mais adequadas para sua correção, são passos essenciais para o sucesso no tratamento. A mordida cruzada posterior é caracterizada por uma relação transversal inadequada dos dentes posteriores superiores em relação aos dentes posteriores inferiores. Pode ser classificada em esquelética, dentária e funcional. Diferentes fatores são descritos na literatura como etiologia desta má oclusão, entre eles se destacam os hábitos bucais deletérios e a respiração bucal. O diagnóstico precoce seguido do início do tratamento devem ser realizados uma vez que a mordida cruzada não se auto-corrige. A escolha da técnica e aparelho varia conforme a classificação desta má oclusão. Assim o objetivo deste trabalho é descrever por meio de revisão de literatura, o tratamento da Mordida Cruzada Posterior nas dentições decídua e mista com aparelhos expansores fixos.

Palavras-Chave: Ortodontia preventiva; Má oclusão; Mordida cruzada.

SOUZA, M. B. A. Treatment of Posterior Cross bite in deciduous and mixed dentition with fixed expansion appliances. Literature review. 2015. 43 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2015.

ABSTRACT

During occlusion's development until its establishment in permanent dentition, a timely and ordered sequence of events can be noticed, resulting in a functional, aesthetic and stable occlusion. Posterior cross bite can appear during these events, disturbing the establishment of an ideal occlusion. With its high prevalence, it's considered one of the most common transversal alterations seen in dental offices. Thus, the dental surgeon's knowledge in this subject is of primal importance; knowing the etiologic factors, the ideal moment for treatment, the existent apparatus and the most appropriate techniques for its correction are essential steps towards the success of the treatment. Posterior cross bite it's characterized as an inadequate transversal relation between posterior superior teeth and posterior inferior teeth. It can be classified as skeletal, dental and functional. Different factors are described in literature as etiology for poor occlusion, among them stands out deleterious buccal habits and mouth breathing. Premature diagnosis followed by the start of treatment must be performed once the cross bite isn't auto-corrected. Apparatus and technique choice varies according to this bad occlusion's classification. Thus, the objective of this study is to describe through literature revision, the treatment for posterior cross bite in deciduous and mixed dentitions with fixed expansive appliances.

Keywords: Preventive orthodontics; Malocclusion; crossbite.

LISTA DE ABREVIATURAS

MCP = Mordida cruzada posterior

ERM = Expansão rápida de maxila

TCCB = Tomografia computadorizada do tipo Cone-beam

QD = Aparelho quadriélice

PE = Placa de expansão

TC = Tomografia computadorizada

CD = Cirurgião Dentista

mm = Milímetros

ATM = Articulação Temporomandibular

DTM = Disfunção da Articulação Temporomandibular

kVp = Kilovolts pico

mA = Miliampère

s = Segundos

DICOM = Comunicação de Imagens Digitais em Medicina

SEK = Moeda Suéca

SUMÁRIO

1	Introdução	10
2	Revisão de Literatura	12
2.1	Aparelho Hyrax	12
2.2	Aparelho Quadriélice	18
2.3	Aparelho Expansor Fixo HAAS	29
3	Relato de Caso Clínico	33
4	Discussão	38
5	Conclusão	40
	Referências	41

1- INTRODUÇÃO

A mordida cruzada posterior (MCP) caracteriza-se por uma relação transversal inadequada dos dentes posteriores superiores em relação aos dentes posteriores inferiores, que na maioria das vezes, desenvolve-se precocemente nas fases de dentição decídua e mista, apresentando baixo ou nenhum índice de autocorreção.^{1,2}

Proffit et al.³ classificaram as MCP em: esquelética, dentária, dentoalveolar e funcional. A MCP esquelética ocorre quando resultantes de uma maxila estreita ou de uma mandíbula excessivamente larga; a MCP dentária ocorre quando a base da abóboda palatina apresenta-se normal, mas os processos dentoalveolares inclinam-se para lingual; a MCP dentoalveolar quando ocorre uma inclinação dos dentes e respectivos alvéolos superiores no sentido lingual, ocorrendo também uma atresia da maxila, porém não sendo observado aprofundamento da abóboda palatina e a MCP funcional, quando ocorre o desvio da mandíbula em função de contatos prematuros, principalmente na área de caninos decíduos.³

A MCP é uma das alterações transversais da maxila de maior prevalência nos consultórios odontológicos⁴. Com frequência nas dentições decídua e mista que variam de 8% a 22%⁵. A forma mais comum de MCP é a unilateral com uma mudança funcional da mandíbula para o lado da mordida cruzada e consequente desvio da linha média; que ocorre em 80% a 97% do casos.^{1,2}

Quanto à etiologia das MCP, há diferentes fatores que são descritos na literatura, tais como a respiração bucal, hábitos bucais deletérios, perda precoce ou retenção prolongada de dentes decíduos, migração do germe do dente permanente, interferências oclusais, anomalias ósseas congênitas, falta de espaço nos arcos (discrepância entre o tamanho do dente e o tamanho do arco) e as fissuras palatinas.^{6,7}

A correção precoce das más oclusões transversais deve ser a primeira etapa de um tratamento ortodôntico-ortopédico, seguido das correções de más oclusões no sentido vertical e pelas sagitais, prevenindo assim, a instalação de desvios esqueléticos permanentes.⁸ O tratamento da MCP difere de acordo com sua causa subjacente. As MCP esqueléticas, em geral são tratadas com forças intensas (expansão rápida da maxila) para abrir a sutura palatina mediana com objetivo de

aumentar a largura esquelética da maxila. As MCP dentais são tratadas pela movimentação dos dentes com forças menos intensas (expansão lenta da maxila).⁴

A expansão maxilar é um procedimento bastante utilizado na clínica ortodôntica para normalizar a relação transversal entre maxila e mandíbula. Suas primeiras citações na literatura foram por volta de 1836, quando foi descrita⁹ a expansão da maxila de uma paciente de 12 anos, em um período de cinco meses, que obteve um aumento de 14 mm das distâncias intermolares. Em 1860, outro autor³ descreveu uma expansão da sutura maxilar utilizando aparelho fixo com parafuso apoiado nos pré-molares de uma paciente de 14 anos. Após duas semanas de tratamento a paciente apresentou diastemas entre os incisivos centrais superiores, indicando a abertura da sutura palatina mediana. Mas foi em 1961, que a expansão rápida da maxila (ERM) foi popularizada¹⁰ se tornando o tratamento de escolha em casos de atresia maxilar.¹¹

Uma vez que a MCP é uma má oclusão que pode ser observada na dentição decídua e mista, que não apresenta autocorreção, é importante que o clínico geral tenha conhecimento para identificar estes desvios em crianças e após esta identificação tomar atitudes como: elaborar o plano de tratamento e executá-lo ou, encaminhar para um especialista para a realização do tratamento adequado.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi apresentar, por meio de revisão de literatura e relato de um caso clínico, informações importantes sobre o tratamento da MCP em crianças.

2- REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo serão descritos artigos sobre um grupo de aparelhos utilizados de forma rotineira para a correção da MCP.

2.1 – APARELHO HYRAX

Em 2010, Araújo et al¹¹ realizaram um estudo clínico retrospectivo com o objetivo de avaliar em telerradiografias em norma frontal as alterações transversais na maxila decorrentes da ERM realizada com aparelho Hyrax, avaliando também a estabilidade destas alterações após o período de contenção. Foi utilizado no estudo uma amostra de 16 pacientes, de ambos os gêneros, com idade entre sete anos e sete meses e dez anos e oito meses. Estes foram selecionados do arquivo do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara – Unesp. A amostra era constituída de crianças portadoras de MCP uni ou bilateral que foram submetidas à ERM. Todos os pacientes foram tratados pelo mesmo profissional. O tratamento de escolha foi o aparelho Hyrax, ativado $\frac{1}{4}$ de volta (0,25 mm), duas vezes ao dia, totalizando uma abertura de 0,5 mm ao dia. Procedimento realizado por um período de aproximadamente três semanas, até obter a sobrecorreção da dimensão transversal da maxila, então o aparelho era estabilizado com uma ligadura metálica, travando o parafuso de expansão. O mesmo aparelho foi utilizado na contenção, por um período médio de cinco meses. Após esse período, o aparelho Hyrax foi substituído por um aparelho ortodôntico removível superior, mantido por mais seis meses, que serviu para manter o espaço e as alteração transversal conseguida pelo aparelho Hyrax. As telerradiografias em norma frontal foram realizadas em cada paciente em três tempos do tratamento: a primeira no início do tratamento (pré-expansão), a segunda após o período de contenção ativa com o aparelho (pós-expansão) e a terceira em média 17,2 meses após a remoção do aparelho (pós-contenção), totalizando 48 telerradiografias. Para comprovação da padronização os autores utilizaram bandas e tubos edgewise nos

primeiros molares superiores, 0,022"x0,028" foram soldadas nas bandas com altura padrão de 3,5 mm, então foi inserido fios 0,021"x0,025" com dois diferentes desenhos, um do lado direito e outro para o lado esquerdo, permitindo diferenciá-los na radiografia. As telerradiografias obtidas foram escaneadas e os dados obtidos utilizando-se análise específica feita pelo programa Radiocef Studio 1.0 versão 4.0. As seguintes medidas foram analisadas: distância intermolares; distância interincisal e angulação interincisivos. Assim os autores concluíram que a ERM com o aparelho Hyrax foi efetiva na resolução das MCP e normalização das dimensões transversais nos 16 pacientes que foram submetidos ao tratamento ortodôntico interceptativo; houve o aumento das distâncias intermolares, que tendem a recidivar em torno de 50% no período de contenção; e recomendaram a sobrecorreção na ERM quando se utiliza o Hyrax e cuidados na quantidade de tempo do uso da contenção, a fim de evitar recidivas maiores que a esperada.

Em 2011, Chiavini et al¹² realizaram um estudo em forma de ensaio clínico randomizado, com o objetivo de avaliar as alterações dimensionais e de forma do arco superior e inferior em modelos de estudo, após a ERM por meio do aparelho tipo Hyrax em pacientes que apresentavam dentadura mista e MCP ao início do tratamento, utilizando aparelho de medição tridimensional. Para este estudo os autores avaliaram modelos de estudo de 14 crianças com idade entre sete e onze anos, sendo sete do sexo feminino e sete do sexo masculino, que apresentavam MCP e necessitavam de ERM. O tratamento de escolha para a correção desta alteração transversal foi o aparelho tipo Hyrax. Os critérios utilizados para a escolha da amostra foram: crianças de ambos os sexos com idades entre sete e 11 anos; leucodermas; portadores de mordida cruzada posterior uni ou bilateral; ausência de cáries e sem perdas precoces de dentes posteriores superiores; ausência de sinais e sintomas de disfunção da ATM; ausência de displasias anteroposteriores ósseas graves; ausência de problemas periodontais e de má higiene bucal; nível de compreensão aceitável dos pacientes e/ou responsáveis. Todos os pacientes foram tratados pelo mesmo profissional, seguindo uma padronização dos procedimentos de instalação do aparelho Hyrax, ativação, contenção e remoção. O aparelho Hyrax foi utilizado como parte inicial do tratamento ortodôntico e durante todo o período de contenção ativa (média de cinco meses), após a contenção ativa este aparelho foi removido e instalado um aparelho de contenção removível por mais um período

médio de três meses, servindo como mantenedor das alterações alcançadas pelo Hyrax. O material para análise foi composto por três pares de modelos de cada paciente selecionado; o primeiro obtido ao início do tratamento (pré-expansão), o segundo par imediatamente após o período de contenção ativa (pós-expansão) e o terceiro par em média 17,2 meses após a remoção do Hyrax (pós-contenção). Através desses modelos os autores avaliaram a alteração de forma, perímetro, comprimento, distâncias lineares transversais do arco, assim como as alterações de inclinação dos molares e rebordo alveolar. Foram utilizadas para a construção bandas adaptadas aos primeiros molares superiores, um torno expensor (Morelli – Sorocaba, São Paulo, Brasil), constituído de um parafuso expensor de 11 mm de abertura com fio de espessura 1 mm, cuja extensão distal foi soldada nas bandas e a mesial tocou a face lingual dos caninos decíduos. O aparelho foi então cimentado com Ionômero de vidro autopolimerizável (Ketac Cem – 3M Espe) e fixado na lingual dos caninos decíduos com resina autopolimerizável (Concise – SM Espe). Segundo os autores no momento da instalação do aparelho tipo Hyrax, todos os pacientes foram submetidos a ativação, 3/4 de volta, sendo que 2/4 de volta foram realizadas pelo profissional e 1/4 de volta pelo responsável. Foram realizadas as explicações de todos os efeitos do aparelho, método de higienização e os cuidados com as ativações para os responsáveis ainda no dia da instalação. Nos dias subsequentes, os responsáveis foram instruídos a ativar o aparelho com 1/4 de volta pela manhã e 1/4 de volta à tarde até se obter a sobrecorreção da MCP, ou seja, as cúspides linguais dos molares superiores deveriam tocar as cúspides vestibulares dos molares inferiores sem trespassá-las. Após a obtenção do resultado esperado foi realizada a estabilização do aparelho, este ainda foi mantido em posição por um período de contenção ativa de cinco meses, após esse período o aparelho foi removido e realizada a moldagem de estudo para a confecção do modelo do tempo pós-expansão. Após um período médio de 17 meses, os pacientes foram novamente atendidos para a confecção do modelo de estudo pós-contenção. Para a mensuração dos modelos superiores e inferiores foram utilizados pontos de referência dentários e anatômicos. Os pontos selecionados foram digitalizados por meio de um digitalizador (Digitizer Microscribe 3DX em planilha Excel, Microsoft Corporation), onde foram realizados os cálculos das medidas do estudo. Deste modo os autores concluíram com os achados da investigação que os efeitos da expansão rápida da maxila tanto no pós-expansão como pós-contenção levaram: a

um aumento estatisticamente significativa da distância entre os primeiros molares superiores e dos caninos superiores, o que levou a correção da MCP; uma recidiva de aproximadamente 40% nas distâncias intermolares e intercaninos, indicando a necessidade de sobrecorreção; uma diminuição do comprimento e um aumento no perímetro do arco superior estatisticamente significativa, que permitiu maior ganho de espaços para melhor alinhamento dentário e correção da MCP esquelética.

Em 2011, Weissheimer et al¹³ realizaram um estudo em forma de ensaio clínico randomizado, com o objetivo de avaliar e comparar os efeitos imediatos da ERM no plano transversal com os aparelhos expansores do tipo Haas e do tipo Hyrax, usando a alta resolução da Tomografia computadorizada do tipo Cone-Beam (TCCB). Os autores utilizaram como critérios de inclusão: a deficiência transversal da maxila, dentição mista ou início da dentição permanente, e ausência de tratamentos cirúrgico ou outros tratamentos que pudessem afetar os efeitos ERM durante o período de expansão. Pacientes com malformações congênitas ou doenças periodontais ou acima de 15 anos de idade foram excluídos da amostra do estudo. Neste estudo prospectivo, a amostra foi composta por 33 crianças brancas saudáveis, sendo elas, 11 meninos e 22 meninas, com idade média de 10,7 anos, variando de 7,2-14,5 anos, e uma idade óssea média de 10,9 anos, variação de 6,8-15 anos. Os pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: Haas com n=18 e Hyrax com n=15. No grupo Haas, o aparelho utilizado era constituído por 4 bandas (cimentadas nos primeiros molares permanente e nos pré-molares ou primeiros molares decíduos superiores) e prolongamentos de fios de aço inoxidável por vestibular e por lingual de 1,0 mm diâmetro. No grupo Hyrax, o aparelho foi confeccionado com quatro bandas e prolongamentos de fios de aço inoxidável por vestibular e por lingual de 1,0 mm de diâmetro e um parafuso de expansão de aço inoxidável com 1,4 mm de extensão, soldado pela superfície lingual de cada par de bandas. Ambos os aparelhos tiveram expansão com a ativação dos parafusos de um quarto de volta equivalente a uma expansão de 0,2 mm. Todos os pacientes nos grupos de Haas e Hyrax foram submetidos a ERM, com ativações iniciais de quatro quartos de voltas (0,8 mm) seguido por dois quartos de volta por dia (0,4 mm) até que o parafuso de expansão chegou a 8 mm. O i-CAT (Imaging Sciences International, Hatfield, Pa) foi utilizado para obter imagens de TCCB antes ERM (T1) e no final da fase de expansão ativa (T2). Os exames tomográficos foram realizados

com a seguinte padronização: 120 kVp, 8 mA, tempo de digitalização de 40 segundos e 0,3 mm de dimensão do voxel. Os dados para cada paciente foram reconstruídos com 0,3 mm espessura de corte, e as imagens foram processadas num programa chamado EFILM (versão 2.1.2, Merge Healthcare, Milwaukee, Wisconsin). Todas as medidas lineares e angulares foram feitas por um examinador cego, que não teve acesso aos dados dos pacientes desta amostra. Para as comparações entre T1 e T2 foram usadas as referências: esqueléticas, alveolares e dentárias. Deste modo, os autores concluíram com base neste ensaio clínico com a TCCB para avaliar os efeitos imediatos da ERM no plano transversal com 2 tipos de expansores. A ERM produziu aumentos significativos em todas as dimensões transversais dos maxilares. O padrão de expansão foi triangular, com efeitos menores a nível esquelético do que a nível dentário. No entanto, a expansão esquelética pura foi maior do que a expansão dental real. A expansão das suturas apresentaram uma cunha com a ampla base na maxila anterior; a abertura da sutura palatina mediana representaram 50% do total de expansão (8 mm) na região anterior e 36% na região posterior (houve uma diminuição de anterior para posterior); o expansor Hyrax produziu maiores efeitos ortopédicos em 3 dos 5 pontos esqueléticos analisados em comparação com o Haas. No entanto, os efeitos foram menos de 0,5 mm por lado e não foram clinicamente significativos.

Em 2014, Melgaço et al¹⁴ realizaram um estudo na forma de ensaio clínico randomizado com o objetivo de desenvolver um método para avaliar as alterações nas áreas transversais palatinas e linguais em pacientes submetidos à expansão rápida da maxila. Foram examinados um total de 467 adolescentes de cinco escolas de ensino médio de Belo Horizonte/Brasil para potencial tratamento com ERM, para seleção da amostra foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: má oclusão de Classe I de Angle; necessidade clínica de ERM visualmente analisada pela excessiva inclinação das coroas dos dentes posteriores superiores para palatina, ausência de mordida cruzada anterior ou posterior; boas condições de saúde bucal (sem doença periodontal ou cárie dentária); articulação temporomandibular clinicamente saudável e com amplitude de movimento normal e não sem desvios funcionais. Dentição permanente sem tratamento ortodôntico anterior era necessário para ambas as arcadas. Os critérios de exclusão foram: dentes congenitamente ausentes; deformidade craniofacial; doenças sistêmicas; história ou evidência de deslocamento do disco, dor ou ruídos articulares. Amostra inicial foi composta por 58

indivíduos; contudo, apenas 34 pacientes com idade média de 12 anos e 10 meses para as meninas e 13 anos para os meninos, com crescimento facial ativo (posteriormente confirmada pela maturação da vertebral cervical method²⁴), começaram o tratamento. A amostra foi aleatória e igualmente divididas em Grupo I (Haas) e Grupo II (Hyrax). A TCCB foi tomada antes da adaptação dos expansores (T_0) e 6 meses após a estabilização do parafuso (T_1). Durante o período de retenção, três pacientes foram eliminados do estudo devido a remoção prematura do aparelho; restando uma amostra total de 31 pacientes, onde 17 pacientes permaneceram no grupo I, enquanto 14 pacientes permaneceram no grupo II. Foi entregue um formulário de consentimento informado que foi assinado por todos os pais ou responsáveis dos pacientes, autorizando o tratamento. O mesmo laboratório fabricou todos os aparelhos usando parafusos de 11 mm (Dental Morelli, São Paulo, Brasil). Todos os primeiros pré-molares e primeiros molares foram fixados por um fio de aço inoxidável (1,0 mm) soldado por palatino e as vestibular das bandas. Durante a primeira fase de ativação, os parafusos foram abertos 0,8 milímetros (uma volta completa). Subsequentemente, ativações foram realizadas baseadas no mesmo protocolo adotado por vários autores, que consistiu de um quarto de uma volta (0,2 mm) na parte da manhã e um quarto de uma volta à noite. Os parafusos foram estabilizados quando a ponta das cúspides palatinas dos primeiros molares superiores permanentes entraram em contato com as pontas das cúspides vestibulares dos primeiros molares inferiores permanentes, como determinada por observação clínica. Durante a digitalização TCCB, foram orientados todos os pacientes a permanecer em máxima intercuspidação dentária com as cabeças posicionadas de modo que os planos de Frankfort e o sagital médio foram orientados paralelamente e perpendicular ao chão, respectivamente. O equipamento (i-CAT, Ciências Imaging International, Hatfield, PA, EUA) foi utilizado de acordo com um padrão de protocolo (120 KVp, 5 mA, FOV = 13 x 17, voxel = 0,4 mm e varredura tempo = 20 s). Os dados foram exportados em DICOM (comunicação de imagens digitais em medicina) formato e importados para Dolphin Imaging Software® (versão 11.0 - Dolphin Imaging & Soluções de Gestão, Charsworth, CA, EUA), de modo como para reconstruir imagens 3D para análise posterior. Após a obtenção das imagens, os seguintes pontos de referência foram estabelecidos: Maxila - ponta da cúspide palatina dos primeiros pré-molares e ponta da cúspide mesio-palatina dos primeiros molares permanentes. Mandíbula - a largura mesio-

distal do centro das incisal dos quatro incisivos, ponta de ambos os caninos, cúspides vestibulares de todos os pré-molares , pontas das cúspides méso-vestibular dos primeiros molares permanentes e cúspides médio. Para possibilitar a comparação em momentos diferentes, todas as imagens foram igualmente posicionado em T0 e T1. O plano palatino (linha que liga espinha nasal posterior e espinha nasal anterior) e plano mandibular (linha tangente à borda inferior direita da mandíbula) foram utilizadas como base para todas as medições maxilares e mandibulares. Os autores concluíram que: áreas transversais maxilar e mandibular aumentarão significativamente após a ERM, assim como a área oclusal mandibular que também aumentou; não houve diferenças estatisticamente significativas quando se comparam os efeitos dos expansores Haas e Hyrax; as distâncias intermolares e interpremolares aumentou após ERM; análises transversal e oclusal parecem ser métodos alternativos para avaliar mudanças intra-orais após ERM; estudos em diferentes populações com características metodológicas semelhantes e a presença de um grupo de controle seria importante para confirmar os resultados presentes.

2.2 – APARELHO QUADRIÉLICE

Em 2011, Godoy et al¹⁵ realizaram um estudo de base comunitária, com o objetivo de comparar a eficácia dos aparelhos quadriélice e placa removível no tratamento da Mordida Cruzada Posterior dentária e funcional. Para a realização deste estudo os autores fizeram um ensaio, os indivíduos deste estudo foram de escolas públicas e do Projeto Social Santo Amaro. O ensaio foi conduzido na pequena clínica Odontológica dentro da Favela de Santo Amaro. A amostra foi composta por 99 crianças daquela comunidade, sem distinção de gênero. Todas as crianças estavam na dentição mista, com os incisivos e primeiros molares permanentes já presentes. As crianças alvo tinha tanto Mordida Cruzada Posterior Unilateral Funcional, como Dentária. Para atender aos critérios de inclusão os pacientes não deveriam apresentar: hábitos de sucção, tratamento ortodôntico prévio, ou má oclusão de classe III. As 99 crianças foram divididas aleatoriamente em três grupos: tratadas com o aparelho Quadriélice, tratadas com placa de expansão, e o controle, que não foram tratados. Para randomização, os números

foram sorteadas em um saco plástico, onde cada criança recebeu um número de 1 a 99. O aparelho foi confeccionado com fio de aço inoxidável 0,9 mm, os fios e as bandas, a cimentação foi feita com ionômero de vidro, nos primeiros molares permanentes superiores. O grau ativação desse aparelho foi de $\frac{1}{2}$ molar de cada lado, realizadas uma vez por mês, até que a correção fosse atingida. Para compensar a rotação e inclinação vestibular, os braços do quadriélice foram matidos em paralelo um com o outro. As placas removíveis apresentavam parafuso expensor com linha média de 10 mm e 4 grampos de aço inoxidável presos nos molares decíduos e permanente, ambos retidos em um revestimento acrílico. Como protocolo de ativação, recomendou-se que o parafuso de expansão fosse aberto $\frac{1}{4}$ de volta uma vez por semana, até que a mordida cruzada fosse corrigida. O uso foi durante o dia e a noite, e só foi removido durante as escovações. Neste estudo, avaliou-se o seguinte critérios: correção de mordida cruzada posterior, os montantes de maxilar e mandibular intermolares e intercaninos, comprimento do tratamento, custo-benefício (tempo de tratamento, o número de aparelhos, e número de consultas de sucesso) taxa e número de complicações. As seguintes medições foram efetuadas: (1) largura intermolares maxilar e mandibular: a largura entre as fossas central do direito e maxilar esquerdo e primeiros molares inferiores permanentes; e (2) larguras maxilar e mandibular intercaninos: a largura entre as pontas da coroa da direita e esquerda decídua ou superior permanente e mandibular caninos. O arco mandibular foi medido para verificar a expansão espontânea obtida após a expansão maxilar. Desistências e tratamentos não concluída dentro de 12 meses foram classificados como mal sucedida. Para ambas as técnicas, os pacientes foram avaliados a cada 4 semanas; não foram produzidas sobrecorreções, e cada criança com a correção da mordida cruzada desejada, foi colocada uma placa de retenção, usada 24 horas por dia durante 3 meses, e após os primeiros 3 meses, foi utilizada mais de 3 meses apenas à noite. O grupo controle não recebeu nenhum tratamento ortodôntico durante o período de testes. De acordo com as orientações da Comissão de Ética, para todas as crianças no grupo sem tratamento, que não tinha auto-correção, o tratamento seria fornecido sem custo como parte de outro ensaio. Deste modo, esse estudo mostrou igual sucesso para o quadriélice e placa removível no tratamento da mordida cruzada posterior; este também foi relatado em estudos anteriores realizados. Os resultados de estudo recente mostrou um maior número de tratamentos mal sucedidos no grupo tratado pela placa removível do que nos

tratados pelo quadriélice; isso está de acordo com um estudo longitudinal anterior, que constatou que apenas 50% dos tratamentos com removível foram bem sucedidos, e de conformidade pode ser uma limitação previsível. No estudo em questão, os dois tratamentos promoverão correção, e a razão para este amplo sucesso foi o elevado grau de adesão dos pacientes; por causa de seu baixo acesso aos cuidados ortodôntico no local escolhido para o estudo. No entanto, depois, no período de 12 meses, dentro do período de retenção de 6 meses, alguns pacientes (3 em cada grupo) não cooperar, e recidivas ocorreu em ambos os grupos experimentais. Esses achados estão de acordo com um relatório anterior que avaliou a estabilidade a longo prazo da correção de mordida cruzada posterior e descobriram que o grupo dos que usaram aparelho quadriélice, teve 3 vezes mais recaídas do que o grupo placa removível. No estudo em questão, a retenção de ambos os grupos experimentais foram feitas com placas removíveis. Isso pode ter levado a resultados semelhantes no que diz respeito a recidiva em ambos os grupos. Os estudos acima mencionados pode ter diagnosticado crianças com hábitos de sucção não nutritiva com mordida cruzada funcional. No entanto, com o hábito de sucção cessado, a oclusão teria se estabilizado, levando a uma falsa impressão de ter ocorrido a auto-correção, neste estudo, auto-correção não foi vista nos grupos tratados. O tempo médio de tratamento para corrigir mordida cruzada posterior unilateral foi maior no grupo tratado com a placa removível – 6 a 12 meses do que no grupo tratado com quadriélice – 4 a 24 meses, no entanto a duração média do tratamento no grupo tratado com placa removível foi menor do que em relatórios anteriores. Nesse estudo observou-se que o número de complicações foi maior no grupo quadriélice (deslocamento e quebra de aparelhos) do que no grupo placa removível (perda do aparelho). As razões para isso poderia ser o número de atendimentos perdidos, o que foi 12,1% maior no grupo quadriélice do que no grupo placa removível. Apesar de o número de complicações no grupo quadriélice ter sido maior do que no grupo placa removível, o número médio de aparelhos necessários foi 1,82 maior no grupo placa removível; com isso aumentou cerca de 10,54% no custo do tratamento. Desta forma os autores deste estudo concluíram que as crianças com mordida cruzada posterior podem ser tratada no período de dentição mista com aparelhos simples que permitam a expansão do palato. O tratamento pode ser realizada em 12 meses para a correção da mordida cruzada posterior e 6 meses para a retenção. Os aparelhos estudados obtiveram o

mesmo sucesso na correção da mordida cruzada posterior na dentição mista; a maior desvantagem do aparelho quadriélice em comparação com a placa removível foi a quebra frequente; a maior desvantagem da placa removível foi o número de aparelhos perdidos e os custos laboratoriais; com o quadriélice foram atingidas a maior quantidade de expansão maxilar, mas com ele também se apresentou as maiores recidivas; o tempo médio de tratamento foi significativamente menor e 11% mais barato no grupo tratado com quadriélice, portanto os autores, declararam que este é a escolha mais rentável para o tratamento; e a última consideração foi que a mordida cruzada posterior não apresentou auto-correção durante a transição para a dentição permanente.

Petrén et al¹⁶ em 2011, realizaram um estudo em forma de ensaio clínico randomizado, com o objetivo de comparar e avaliar a estabilidade a longo prazo em pacientes que tiveram correção da mordida cruzada com aparelhos quadriélice e placas de expansão, com um controle pareado a um grupo com oclusão normal. Inicialmente o estudo foi composto por 60 indivíduos (33 meninas e 27 meninos) divididos em: 40 com mordida cruzada posterior unilateral e 20 no grupo controle com oclusão normal. Vinte dos pacientes que apresentavam mordida cruzada foram tratados com aparelhos quadriélice e 20 com o aparelho placa de expansão. Cinco pacientes no grupo placa de expansão não conseguiram completar o estudo e foram excluídos, então o estudo foi composto por 55 pacientes (30 meninas, 25 meninos). Os pacientes preencheram os seguintes critérios de inclusão: dentição mista (todos os incisivos e primeiros molares em oclusão), presença de mordida cruzada posterior unilateral, sem hábitos de sucção ou hábito interrompido pelo menos um ano antes do atendimento e nenhum tratamento ortodôntico anterior. No grupo controle normal os critérios de inclusão foram: oclusão sagital normal, nenhuma mordida cruzada ou outros traços de maloclusão, e foram pareados por idade cronológica e idade dental aos assuntos tratados. Modelos de estudo foram feitos para os pacientes em três tempos: no início do estudo ou pré-tratamento (T_0), pós-tratamento imediato (T_1), e 3 anos pós-tratamento (T_2). Para os indivíduos do grupo controle com oclusão normal, foram feitos modelos em dois tempos: em T_0 e T_2 (pelo menos 4 anos após T_0). O principal resultado que foi avaliado para os pacientes tratados foi a taxa de sucesso da correção da mordida cruzada; e para ambos os grupos tratados e grupo controle, as medidas incluíam a menor distância linear intercaninos e intermolar maxilar e mandibular e a diferença pela

distância linear medida das margens gengivais e as pontas de cúspide dos dentes. Overbite, overjet, desvio na linha média e comprimento do arco em ambas os maxilares foram registrados, o desvio de linha média foi definido como a discrepância entre a maxila e mandíbula. Medições intercaninos e intermolares foram feitas a 0,1 mm, utilizando um conversor digital deslizante paquímetro (digital 6, 8M007906, Mauser, Winterthur, Suíça). Um ortodontista (SP) realizou todas as medições. Trespasse vertical e horizontal foram medidos próximo a 0,5 milímetros com uma régua de aço inoxidável. A avaliação da oclusão transversal (correção da mordida cruzada) e todas as medições do estudo foram cegas; ou seja, o examinador não tinha conhecimento do grupo ao qual o paciente pertencia. Além disso, os T₀, T₁, T₂ e modelos foram randomizados para a medição. O aparelho quadriélice foi consistido de um arco de aço inoxidável padrão (sistema de MIA, a 3M Unitek, Monrovia, Califórnia) com bandas de aço inoxidável cimentada sobre os primeiros molares maxilares com cimento de ionômero de vidro. O quadriélice foi ativado 10 mm antes da colocação e em seguida, quando necessário, reativado a cada 6 semanas, até que foi alcançada uma relação transversal normal sem sobrecorreção. Para prevenir ou compensar a inclinação vestibular, o aparelho foi ajustado para o torque vestibular da raiz. O resultado do tratamento foi mantido durante 6 meses. A placa de expansão foi feita de acrílico, com um parafuso de expansão de aço inoxidável e grampos nos primeiros molares decíduos e permanentes. O paciente foi orientado a ativar o parafuso 0,2 mm, uma vez por semana até que a normalidade na relação transversal foi alcançada, sem sobrecorreção. O paciente foi orientado claramente para usar a placa noite e dia, exceto para as refeições e escovação. O resultado do tratamento foi mantido durante 6 meses. Vinte modelos de estudo selecionados aleatoriamente foram medidos em 2 ocasiões. O teste t pareado revelou qualquer significativa média das diferenças entre a série 2 dos registros. O erro do método não excederam 0,2 milímetros para qualquer variável do estudo. Deste modo os autores concluíram que: a estabilidade a longo prazo da correção da mordida cruzada na dentição mista é favorável, e os aparelhos quadriélice e placa de expansão atingiram semelhantes resultados; apesar da expansão transversal ativa, a largura média da maxila pós-tratamento nos ex-pacientes com mordida cruzada não chegaram a largura média dos pacientes do grupo controle normal; não houve correlação significativa clinicamente entre a expansão maxilar e mudanças no overbite, overjet, ou

comprimento do arco; a expansão da maxila pode aprimorar a correção da linha média, mas a longo prazo os efeitos são imprevisíveis.

Corbridge et al¹⁷ em 2011, realizaram um estudo com o objetivo de avaliar as alterações transversais durante e após a fase de tratamento com o aparelho quadriélice. Exames tomográficos longitudinais tomados 2,7 anos de intervalo, foram utilizados para distinguir entre alterações global, alveolar, e dentárias ocorridas. Os pacientes incluídos no estudo passaram por, uma fase de tratamento com o aparelho quadriélice, uma varredura feita por tomografia computadorizada do tipo Cone Bean (TCCB) antes da fase 1 (T1), e uma varredura TCCB feita antes da fase 2 (T2) de tratamento. A amostra foi consistida por 73 pacientes tratados consecutivamente (39 meninos, 34 meninas). O significativo as idades em T1 e T2 foram de 9,2 anos (variação, 6,4-13,8 anos) e 11,9 anos (variação, 9,1-14,8 anos), respectivamente. Todos os pacientes foram tratados com aparelhos pré-fabricados (0,038-in azul Elgiloy) que foram soldados as bandas nos molares. A maioria dos pacientes foram tratados com um tamanho 3 do quadriélice; ocasionalmente, um tamanho 4 foi utilizado para pacientes maiores. As forças produzidas pelos tamanhos 3 e 4 quadriélices foram estimados para ser de 441 e 278 g, respectivamente. O aparelho foi cimentado cerca de 1 semana após a digitalização da TCCB inicial. Os pacientes foram expandidos até a cúspides lingual dos primeiros molares superiores estarem em contato com as cúspides vestibulares dos primeiros molares inferiores. O tratamento durou aproximadamente 6 meses. O quadriélice ficou em posição uma média de 1,9 anos. Em 49% dos pacientes, o quadriélice foi mantido como o retentor até a fase 2; 16% não tinham retenção após a remoção do quadriélice, e 35% receberam retentores maxilares do tipo Hawley. Todos exceto os dois pacientes que receberam retentores Hawley tiveram aparelhos maxilares do tipo 2x4 junto com o quadriélice. O Hawley foi entregue após a descolagem das chaves e remoção do quadriélice. Foram avaliados um total de 146 exames tomográficos. Os scans foram tomados tanto com o Newtom 3G (Aperio Services, Verona, Itália) ou a Newtom DVT 9000 (QR SRL, Verona, Itália). Os arquivos DICOM de cada digitalização foram renumeradas e enviados para Dolphin Imaging premium (versão 11.0, Imagem Dolphin e Soluções de Gestão, Chatsworth, Califórnia) e avaliados por um examinador cego. Utilizando 3 software de imagem dimensional, projeções multiplanares reformatadas foram orientadas da seguinte forma: (1) o

corte sagital com o longo eixo do primeiro molar superior paralelo a linha de referência vertical, (2) o corte coronal o plano palatal e nasal paralelo a linha de referência horizontal, e (3) o corte axial posicionado ao nível da bifurcação entre as raízes méso e disto-vestibulares dos primeiros molares superiores. Com a vista axial, 5 medições bilaterais foram realizadas ao nível da bifurcação vestibular do primeiro molar superior, incluindo a espessura do osso vestibular, definida como a menor distância entre a placa cortical alveolar vestibular exterior e a raiz mesiovestibular; (2) espessura da placa cortical vestibular, definida como a distância entre as paredes internas e externas da placa cortical alveolar vestibular na área interdental mesial do primeiro molar superior; (3) a espessura lingual do osso, definida como a distância mais curta entre a raiz lingual do primeiro molar superior e da borda externa da placa cortical alveolar lingual; (4) largura alveolar, medida a partir dos limites externos da cortical vestibular e lingual, que passam pelo centro da primeira bifurcação do molar, aproximadamente perpendicular para cada placa cortical; e (5) largura do palato, definida como a distância entre o lado direito e esquerdo da cortical lingual medido ao longo de uma linha que passa aproximadamente através do centro da bifurcação do primeiro molares superior. A junção cimento do primeiro molar superior, em seguida, foi identificado movendo inferiormente através da fatia axial até esmalte era evidente pela primeira vez, e a largura intermolares foi medida entre a ranhuras lingual na junção cimento do primeiros molares superior. Para avaliar a confiabilidade, 20 scans foram selecionados aleatoriamente, e as medidas foram repetida. Os autores concluirão que: o tratamento precoce com o aparelho quadriélice provou ser altamente eficaz em aumentar as larguras intermolares, palatal, e alveolares a longo prazo; os molares tendem a se movimentar com e através do rebordo alveolar, diminuindo substancialmente a espessura do osso vestibular e aumentando da espessura do osso lingual; as forças relativamente leves produzida pelo quadriélice foram capazes de movimentar os dentes através da placa cortical; e o aumento da largura do palato correspondeu de 50% a 60% da expansão total.

Em 2013, Petrén et al¹⁸ realizaram um estudo em forma de ensaio clínico randomizado, com o objetivo de avaliar e comparar os custos da correção de mordida cruzada posterior, utilizando os aparelhos Quadriélice (QD) e Placa de Expansão (PE), além de relacionar os custos com os efeitos, levaram em

consideração que ambos eram igualmente rentáveis. Esta análise de custos foi baseada em dois estudos clínicos randomizado, o primeiro sobre a eficácia da correção da Mordida Cruzada Posterior (MCP) e o segundo na estabilidade de 3 anos de correção da MCP. O estudo foi constituído de 40 indivíduos, sendo eles 24 meninas e 16 meninos, ambos apresentavam mordida cruzada posterior unilateral. Foram divididos em grupos de 20 pacientes tratados com aparelho quadriélice e 20 tratados com placa de expansão, dentre esses 1 paciente do grupo QD e 5 pacientes do grupo PE, foram de baixa adesão e não concluíram o tratamento, e foram retratados com aparelho quadriélice. Todos os pacientes foram recrutados a partir de dois consultórios odontológicos públicos e da Clínica de Pediatria Geral da Faculdade de Odontologia da Universidade de Malmö. Os pacientes preencheram os seguintes critérios de inclusão: dentição mista (todos os incisivos e primeiros molares em oclusão), mordida cruzada posterior unilateral, ausência de hábitos de sucção ou hábito interrompido pelo menos um ano antes do início do tratamento e nenhum tratamento ortodôntico anterior. Aos pais e pacientes foram dadas informações orais e por escrito detalhadas sobre os protocolos de atendimento. Os atendimentos foram realizados por 5 cirurgiões dentistas experientes supervisionados por ortodontistas especialistas. Os aparelhos quadriélices usados foram feitos de aço inoxidável no arco e bandas fixas de aço inoxidáveis nos primeiros molares superiores, fixados com cimento de ionômero de vidro. O aparelho foi ativado 10 mm antes da inserção e, em seguida, quando necessário, reativado a cada 6 semanas, até atingir a relação transversal normal. Para prevenir ou compensar a inclinação vestibular, o aparelho foi ajustado para vestibular o torque nas raízes. Não foram feitas sobrecorreção, assim que atingidas as relações transversais normais, se iniciou a contenção. O resultado do tratamento foi mantido com o próprio aparelho por mais 6 meses, sem ativação. A placa de expansão foi feita de acrílico com um parafuso expensor e grampos de aço inoxidável nos primeiros molares decíduos e permanentes. Ativação foi realizada de 0,2 milímetros, uma vez por semana até que foi obtido relação transversal normal. O paciente foi orientado a usar a placa de noite e de dia, com exceções para as horas de refeições e de escovar os dentes. Do mesmo modo que o quadriélice, os pacientes tratados com a placa de expansão não apresentaram a sobrecorreção, suas ativações foram paradas assim que atingiram as relações transversais normais. E a contenção foi feita com o próprio aparelho por seis meses. Os resultados que foram avaliados foi:

a taxa de sucesso da correção da mordida cruzada (relação transversal normal) e o grau de expansão maxilar, em milímetros, após o tratamento ativo e depois de um período de acompanhamento de 3 anos. A expansão da maxila foi medida em modelos de estudo, utilizando um paquímetro digital. Os custos de materiais (ou seja, material de impressão, bandas ortodônticas, cimento ortodôntico, consumíveis, materiais de laboratório e taxas, etc) foram compilados e calculado de acordo com os preços comerciais médios. Custos de tempo de tratamento incluiu os custos das instalações, equipamentos odontológicos, manutenção e limpezas e foram calculados de acordo com a média de preços comerciais na Suécia; estes valores foram utilizados para estabelecer os custos estimados para cada unidade no estudo. Da mesma forma, salários dos funcionários, incluindo o imposto sobre a folha de pagamento, foram calculados para assistência odontológica, dentistas gerais, bem como a supervisão dos ortodontistas. O custo do tempo de tratamento foi calculado e estimado na moeda sueca, em SEK 900 ou em Euros, pelo € 98 por hora. Tempo (em minutos) do tratamento para ambas a serem realizadas e consultas não programadas, o número de consultas, compromissos quebrados e cancelamentos, foram registrados numa base individual, em um formulário incluído nos registros de pacientes. Foram definidos "custos indiretos", como perda de renda (salários acrescido dos custos de segurança social) suportados pelos pais dos pacientes, assumindo que eles estavam ausentes do trabalho para acompanhar o paciente as atendimentos ortodôntico. Os dados provenientes do Swedish National Bureau of Statistics deu o salário médio de um trabalhador sueco como SEK 235 ou ~ € 26 por hora. A ausência do pai no trabalho foi estimado em 90 minutos por atendimento, ou seja, 30 minutos para a consulta e 60 minutos o tempo de viagem para o pai e da criança do trabalho e da escola para a clínica odontológica. Todos os custos foram baseados em valores de 2010 e foram expressos em Euro (€), SEK 100 = € 10,94 em 14 de dezembro de 2010. A soma dos custos diretos e indiretos foram definidas como Custos sociais. A análise de custo baseou-se no princípio da intenção de tratar, ou seja, a análise incluiu todos os dados sobre os custos para os pacientes que necessitaram de retratamento devido a não-conformidade e recidiva. A análise de custo minimizado foi realizada, no pressuposto de que as consequências do tratamento eram idênticas para ambos os tratamentos (ou seja a mordida cruzada seria corrigida independentemente de qual alternativa de tratamento fosse aplicada). Vários cálculos foram feitos; com os valores mais elevados (isto é, custos mais

elevados) indicando relativamente menos custo minimizado do que os valores mais baixos (isto é, menores custos). O primeiro cálculo divide os custos sociais pelo número de pacientes avaliados em cada grupo. Este foi realizado por: 1. Os custos médios de casos de sucesso apenas depois de concluídas as ativações em ambos os grupos, isto é: Custos sociais para todos os 20 tratamentos QD, sucesso dividido por 20 pacientes bem sucedidos QD. Custos sociais de todos os 15 tratamentos bem sucedidos do PE dividido pelos 15 pacientes PE sucesso. 2. Os custos médios reais dos casos de sucesso na conclusão do tratamento de ativação em ambos os grupos, isto é: Custos sociais de todos os 20 QD tratamentos dividido pelo 20 pacientes com sucesso. Custos sociais de todos os 20 tratamentos PE dividido pelo 15 pacientes com sucesso. O segundo cálculo divide os custos sociais para todos os pacientes, incluindo o período de acompanhamento por 3 anos e todos os retratamento, com o número total de pacientes em cada grupo. Assim, os custos de um retratamento no grupo de QD e cinco retratamentos do grupo de PE foram adicionados à custos sociais para o cálculo dos custos sociais médios, incluindo retratamentos. Isso é: Custos sociais para 21 tratamentos no grupo QD dividido por 20 pacientes. Custos sociais para 25 tratamentos no grupo PE dividido por 20 pacientes. Os dados foram analisados estatisticamente por meio do Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, versão PASW 18, Chicago, Illinois, EUA). A média aritmética e desvio padrão foram calculados. As diferenças nos custos entre os dois grupos foram analisados por teste t Student . O valor $P < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo. Com os resultados, rejeitou-se a hipótese inicial de que o QD e a PE apresentariam igualmente o custo-benefício e mostraram que o método QD é o mais eficaz em termos de custos alternativo. As principais conclusões deste estudo estão em conformidade com os de alguns estudos anteriores. O estudo retrospectivo por Hermanson et al. (1985) relataram que o tratamento com PE era 40% mais caro que o tratamento com QD. Os cálculos foram baseados em custos de material e em tempo de tratamento apenas de casos bem sucedidos, e custos indiretos não foram incluídos. Em outro estudo retrospectivo (Ranta, 1988) os custos médios de laboratório para o grupo PE eram três vezes maior e o número de consultas foi 3,5 vezes maior do que no grupo de QD. No estudo de Bjerklin (2000) relataram mais alguns casos de recídivas no grupo QD (3/19) do que no grupo de PE (19/01). Apesar das variações no desenho do estudo e da falta de separação custo minimizado analisa incluindo custos diretos e indiretos

nestes estudos anteriores, há um consenso geral com os resultados do presente estudo que o tratamento com QD oferece maiores benefícios econômicos do que o tratamento com um PE. Avaliação dos efeitos do tratamento e os custos foram baseados na abordagem, o que significa que todos os casos, bem sucedido ou não, estão incluídas na análise. Neste estudo, o tratamento com PE foi claramente mais dispendioso, em parte porque cinco pacientes tiveram que ser retratados devido à baixa adesão em comparação com apenas um retratamento no grupo QD, devido a recaída. No entanto, mesmo quando se analisa apenas os casos de sucesso, os custos do grupo PE foram significativamente superior. Os custos sociais para o grupo PE diferiram significativamente ao longo do tempo. Para bons resultados imediatos, a média dos custos eram 1.124 € para o grupo PE, mas tanto para sucesso e os resultados mal sucedidos, os custos médios aumentaram para € 1533. No entanto, no cálculo dos custos de obtenção de um resultado de sucesso para todos os pacientes do PE, ou seja, incluindo custos de retratamento para seis dos pacientes, os custos médios diminuíram para €1395. Assim, embora os retratamentos gerarem custos adicionais, os custos médios diminuíram à medida que o número de pacientes com sucesso aumentaram. Numerosos fatores contribuíram para as diferenças nos custos entre os dois grupos de tratamento. De longe, o maior custo direto é o tempo de tratamento, particularmente os salários da equipe; o salários dos cirurgiões-dentistas e auxiliares de consultório dentário representaram cerca de 85 por cento dos custos totais do tempo de tratamento. O tempo total de tratamento e o número de consultas foram significativamente maior para o grupo PE, possivelmente devido a baixa adesão dos pacientes. O maior número de aparelhos também é refletido em maiores custos indiretos no grupo PE. Estes dados suportam o princípio da escolha de métodos de tratamento que são menos dependentes do paciente, a fim de assegurar que os tempos de tratamento e os número de consultas foram mais baixos e mais eficazes possível. Além disso, há evidências de vários estudos que aparelhos fixos são mais eficazes do que os aparelhos removíveis. Em se tratando da não sobrecorreção, os estudos clínicos que o presente estudo se baseou (Petrén e Bondemark , 2008; . Petrán et al , 2011) mostrou que a sobrecorreção não é necessária, ou seja, apenas uma recidiva dentre 35 tratamentos bem sucedidos ocorreram. Segundo os resultados encontrados pro este estudo, pode se afirmar que o PE não deve ser usado segundo o custo. No entanto, devido ao desenho do aparelho, o PE pode oferecer possibilidades de

tratamento para correção de mordida cruzada em alguns casos específicos, se o cirurgião dentista é certo que o paciente vai cooperar com o tratamento. Também por exemplo, as molas helicoidais ou arcos labiais pode facilmente ser convertido para um PE, quando o objetivo além de corrigir a mordida cruzada seja também corrigir simultaneamente a posição dos incisivos. Além disso, as decisões de tratamento devem ser sempre realizadas de forma individual e não só baseada nos aspectos econômicos. Deste modo, os autores concluíram que pela análise de minimização de custo mostrou claramente que, para a correção da mordida cruzada posterior, o aparelho QD oferece significativos benefícios econômicos ao longo do tratamento comparado ao PE. Os QD tiveram menores custos diretos e indiretos e menos falhas que precisassem de retratamento. Mesmo com a plena cooperação, isto é, somente quando tratamentos bem sucedidos foram considerados, o tratamento PE foi mais caro do que o tratamento QD.

2.3 O APARELHO EXPANSOR FIXO HAAS

Em 2013, Grossi et al¹⁹ realizaram um estudo clínico retrospectivo com o objetivo de avaliar as alterações dimensionais da maxila em pacientes na fase de dentadura mista com atresia do arco superior, tratados com o aparelho expansor rápido da maxila tipo HAAS convencional, utilizando radiografias oclusais tomadas antes, após a expansão rápida da maxila e após a remoção do aparelho. Utilizaram como amostra a documentação ortodôntica, arquivada no curso de Ortodontia preventiva e interceptiva da Profis (Bauru/SP), de pacientes com arco dentário superior atrésico, na dentadura decida ou mista, sem sinais e sintomas de DTM, sem perdas precoces de dentes posteriores, com ausência de cáries, sem problemas periodontais, com boa higiene bucal e que foram tratadas com expansão rápida da maxila (ERM). A amostra foi constituída de radiografias oclusais de controle obtidas no início do tratamento, no final da ativação e logo após a remoção do aparelho, que apresentavam imagem nítida e com ausência de distorções. Todos os pacientes da amostra foram tratados com o aparelho de expansão rápida de maxila do tipo HAAS fixo. O protocolo de ativação estabelecido foi de 2/4 de volta pela manhã e 2/4 de volta à noite, completando uma volta completa, ou seja 1,0 mm por dia, até a correção da atresia do arco superior, pelo período de 7 dias. Após a correção o

parafuso foi travado com resina e o aparelho mantido na boca por aproximadamente 6 meses para a contenção. A amostra foi constituída de 35 pacientes. Destes 35 pacientes, apenas 22 apresentavam radiografias pós contenção, e todos iniciaram o tratamento entre 1994 e 2004. As 35 amostras foram utilizadas na obtenção das medidas T1 e T2; e as medidas T3 foram obtidas por meio das 22 amostras que continham radiografias pós-contenção. As radiografias oclusais da amostra foram digitalizadas e nelas foram determinados 13 pontos anatômicos. As alterações dimensionais da maxila foram analisadas pelas seguintes variáveis: distância intermolares, determinada pela distância entre as cúspides mesiovestibulares dos 1º molares superiores; distância interincisais, determinada pela distância entre a borda incisal dos incisivos superiores; distância interápice, determinada pela distância entre os ápices dos incisivos superiores e medida nos ápices dos incisivos centrais; largura da base óssea, determinada pela distâncias entres os pontos jugal direito e esquerdo; distância anterior da sutura, determinada na região cervical dos incisivos superiores; distância posterior da sutura, determinada no nível do ápice radicular dos incisivos centrais superiores; e ângulo da sutura, determinado pelo ângulo formado pelo longo eixo da sutura mediana palatina. Diante disto, os autores concluirão, que o trabalho confirma que a abertura da sutura ocorre em maior quantidade na região anterior do que na posterior, representando uma abertura triangular de 7° em média com a porção posterior, abrindo 87% da quantidade da abertura anterior. Na região anterior, os incisivos são separados pela abertura da sutura, sendo que a coroa se afasta em menor quantidade do que no ápice durante o período ativo de expansão. No período de contenção, as coroas dos incisivos centrais se aproximam 1 mm a mais que sua distância inicial, e o ápice não retorna a sua posição original, apresentando recidiva de 26% em média. Na região posterior, os molares expandiram por volta de 5 mm, e a base óssea 3,7 mm, representando uma expansão óssea de 74% da expansão dentária. No período de contenção, as bases ósseas e dentárias posteriores exibem uma manutenção da expansão realizada pelo aparelho, e apresenta expansão residual de respectivamente 0,71 mm e 0,24 mm.

Em 2014, Garib et al²⁰ realizaram um estudo na forma de ensaio clínico randomizado, com o objetivo de avaliar alterações das tábuas ósseas vestibulares e linguais decorrentes da expansão rápida da maxila (ERM), em pacientes na dentição mista, por meio de tomografia computadorizada (TC). A amostra foi constituída por

exames de TC helicoidal, realizados em 22 pacientes, sendo eles 10 meninos e 12 meninas, ambos na dentição mista, com idades variando dos 6 aos 9 anos de idade (média de 8,1 anos), com atresia maxilar, e que foram tratados com expansores do tipo Haas. Na seleção da amostra, os seguintes critérios de inclusão foram utilizados: pacientes na dentição mista precoce e a presença de arco superior atrésico com ou sem mordida cruzada posterior. Na amostra examinada, todos estavam no 1ª período de transição, e no estágio de Incisivo central superior 1 (CS1) ou incisivo central superior 2 (CS2) no momento do tratamento. Em outras palavras, os pacientes foram tratados antes ou no início do surto de crescimento puberal. A expansão da maxila foi realizada com aparelho expensor do tipo Haas, com os expansores ancorados exclusivamente em dentes decíduos. Para todos os pacientes, os segundos molares decíduos superiores funcionavam como dentes de apoio e recebiam as bandas, nos caninos decíduos superiores foram ligados a um fio de extensão em forma de “C” para anterior. A expansão do parafuso foi com ativações de dois quartos de volta no período da manhã e de dois quartos de volta à noite por cerca de 8 dias, atingindo uma média de abertura de 7 mm. Todos os pacientes foram submetidos à tomografia computadorizada com obtenção de imagens antes da expansão e após a fase ativa da expansão, com um intervalo médio de 30 dias entre elas. Um modelo de máquina computadorizada espiral tomografia Xvision EX (Toshiba Corporation Medical Systems Empresa Otawara -Shi , Japão) foi utilizada em 120 kV e 100 mA, com um tempo de varredura de um segundo por seção. A FC 30 filtro de digitalização, campo de visão (FOV) de 12,6 x 12,6 centímetros e foi utilizado uma matriz de 512 x 512 pixels. A largura da janela era 2400 HU com um centro de 1.300 HU. Para padronização do posicionamento da cabeça em todos os três planos, o recurso feixe de luz perpendicular fornecido pela máquina foi utilizado; assim, permitindo a comparação das imagens obtidas antes e depois expansão. Para esse efeito, os pacientes foram posicionados com o plano de Camper perpendicular ao solo, enquanto que o feixe de luz longitudinal foi transmitido através do centro da glabella, e o feixe de luz transversal transmitido passou pelo canto lateral do olho. A medição da espessura da tábua do osso alveolar dos dentes posteriores da maxila quanto aos aspectos bucal e lingual foram realizados em duas secções axiais paralelas ao plano do palato, um ao nível da bifurcação do 1º molar superior permanente direito e outro ao nível da bifurcação do 2º molar superior decíduo direito. As medições da espessura do osso alveolar foram

realizadas em imagens ampliadas 4x, antes e após a expansão. Rotações dentárias estavam sempre presentes, a espessura da tábua óssea foi medida na área onde a raiz era mais próxima do contorno exterior da crista alveolar. A avaliação do nível da crista óssea alveolar vestibular dos dentes posteriores superiores foi realizada por meio de imagens ortoradiais reformatadas perpendiculares ao contorno da arcada dentária, passando através do centro da face vestibular dos caninos decíduos, e através do centro do 1º molar decíduo, áreas mesial e distal da face vestibular dos 1º e 2º molares permanentes. Diante disso os autores concluíram que a ERM quando realizada precocemente na dentição mista não produz efeitos imediatos indesejáveis sobre a morfologia do osso alveolar dos dentes superiores posteriores, principalmente em termos de deiscências ósseas e na diminuição da espessura da tábua óssea vestibular.

3. RELATO DE CASO CLÍNICO

O paciente KGV, 6 anos e 6 meses, gênero masculino, compareceu às atividades do Projeto de Extensão – PROEX - UNESP – “Ortodontia Infantil”, desenvolvido na Clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba-UNESP para avaliação ortodôntica. Após exame físico e anamnese constatou-se que o mesmo apresentava boa saúde geral, aspecto intrabucal dos tecidos moles dentro da normalidade e a história médica não trazia dados dignos de preocupação. A análise facial em norma frontal mostra sinais de normalidade, bom selamento labial, uma leve assimetria entre os lados direito e esquerdo com desvio para o lado do cruzamento e equilíbrio entre os terços faciais no sentido vertical. A análise em norma lateral demonstra um ângulo nasolabial agradável e o perfil suavemente convexo (FIGURAS 1 e 2).



Figura 1: Face em vista frontal



Figura 2: Face em vista em norma lateral

Ao exame clínico intrabucal verificou-se que o paciente encontrava-se no primeiro período transitório da dentição mista. Na vista frontal inicial observa-se uma alteração na relação transversal entre os dentes posteriores superiores e inferior, envolvendo apenas o lado direito, apresentando mordida cruzada posterior unilateral

direita em máxima intercuspidação, que não persistia na posição de relação cêntrica. (FIGURA 3).



Figura 3 - Vista Frontal inicial

Na vista lateral direita é possível ver o cruzamento de todo o segmento posterior e na esquerda observa-se a relação das faces distais do segundo molar decíduo em plano terminal reto e o canino decíduo em relação de Classe I (FIGURAS 4 e 5).



Figura 4 - Vista lateral direita inicial



Figura 5 - Vista lateral esquerda inicial

Na vista oclusal superior é possível observar um estreitamento no arco superior. Na vista oclusal inferior verifica-se a ausência de discrepâncias até o momento no segmento anterior inferior, aspecto de normalidade. (FIGURAS 6 e 7).



Figura 6 - Vista oclusal superior inicial



Figura 7 - Vista Oclusal inferior inicial

A avaliação da radiografia panorâmica demonstra a presença dos germes de todos os dentes permanentes não erupcionados e a confirmação da fase da dentição mista e o aspecto de normalidade (FIGURA 8).

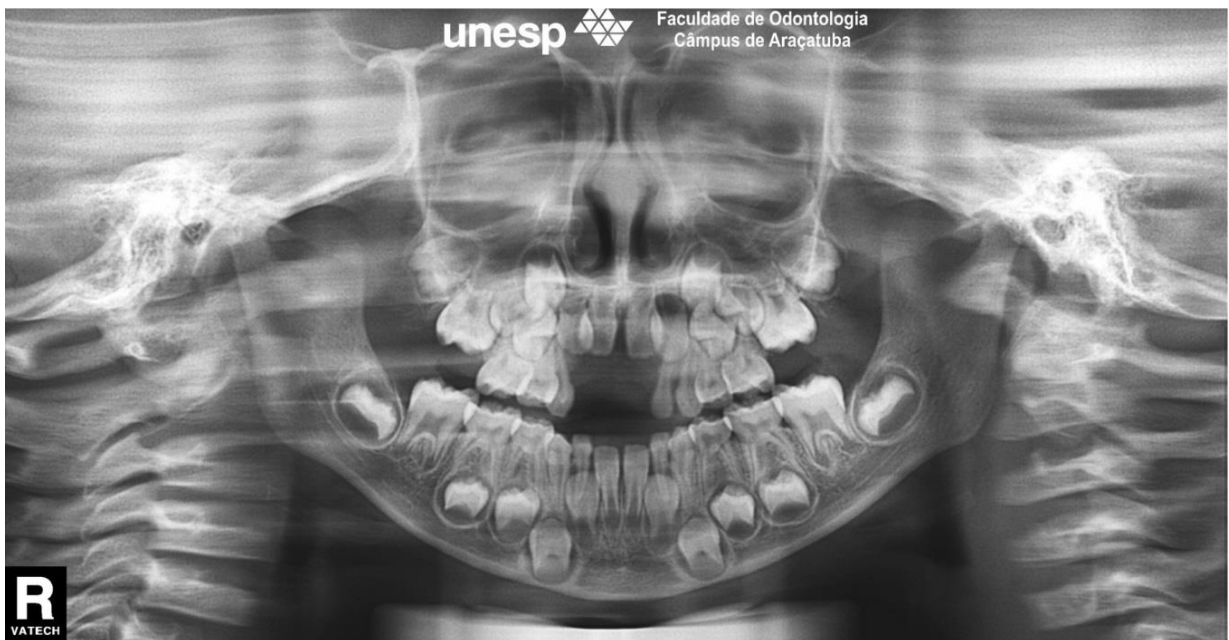


Figura 8 - Radiografia Panorâmica

Após a consideração de todas estas características morfológicas definiu-se que o diagnóstico clínico para este paciente foi de Classe I com MCP unilateral direita funcional.

O planejamento instituído foi à instalação de um aparelho expansor tipo Hyrax, aparelho constituído de um parafuso expansor localizado no centro do palato conectado aos segundos molares decíduos por meio de bandas e com extensões

bilaterais até os caninos decíduos. O protocolo de ativação foi adotado foi $\frac{1}{4}$ de volta por dia até a obtenção da sobrecorreção transversal (FIGURA 9).

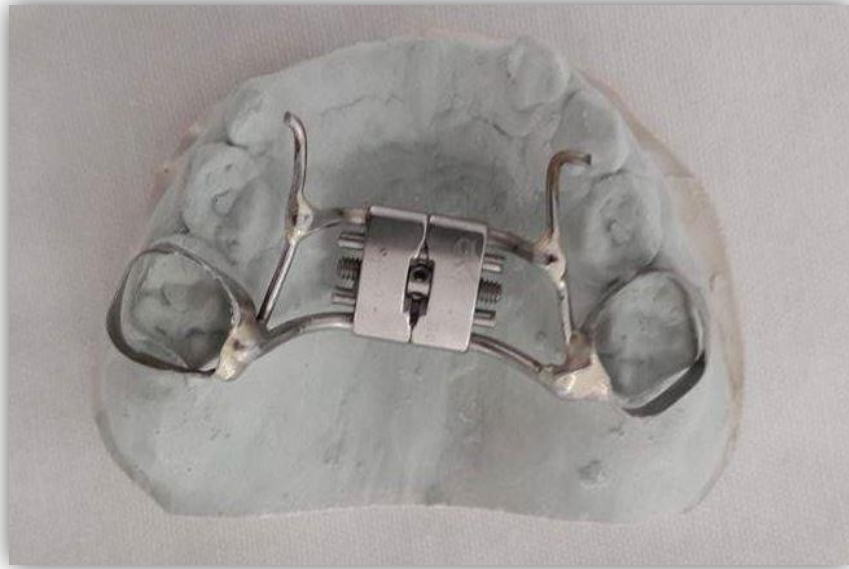


Figura 9 - Aparelho de expansão tipo Hyrax.

Os acompanhamentos clínicos aconteceram semanalmente e as ativações diárias. Durante o período de ativação foram removidas as interferências dentárias encontradas nos caninos decíduos por meio de desgastes com ponta diamantada, para eliminar travamentos da expansão bem como pontos de contato que promoviam deslocamentos da mandíbula para uma posição de conforto.

Alcançado o objetivo da sobrecorreção transversal observada pela relação da cúspide mesiolingual dos molares superiores com a vestibular dos inferiores, foram então interrompidas as ativações do parafuso e iniciado o período de contenção, onde o aparelho foi mantido na boca por um período de 5 meses, tempo necessário para a neoformação óssea da sutura palatina mediana.

Ao final do período de contenção observou-se a correção da mordida cruzada posterior, uma oclusão estética e funcionalmente agradável (FIGURAS 10, 11, 12 e 13).



Figura 10 - Vista Frontal final



Figura 11 - Vista lateral direita final



Figura 12 - Vista lateral esquerda final



Figura 13 Vista oclusal superior final

4 – DISCUSSÃO

Para elaborar este capítulo, o orientador formulou as seguintes questões:

1 – Na formação geral de um Cirurgião-Dentista(CD), qual a importância do reconhecimento da presença de más oclusões nas fases de dentição decídua e mista?

A importância clínica do reconhecimento de más oclusões nas primeiras fases da dentição se dá porque a intervenção ortodôntica interceptora permite a correção ou melhora da situação presente, diminuindo a necessidade de um tratamento ortodôntico corretivo posteriormente, evitando que a má oclusão se instale na dentição permanente e, conseqüentemente, favorecendo o crescimento harmonioso das bases ósseas. Na MCP durante as dentições decídua e mista, a ERM produz maiores efeitos ortopédicos.^{21,22}

Garib et al²⁰ concluíram que a ERM quando realizada precocemente na dentição mista não produz efeitos imediatos indesejáveis sobre a morfologia do osso alveolar dos dentes superiores posteriores, principalmente em termos de deiscências ósseas e na diminuição da espessura da tábua óssea vestibular. Um estudo mostrou que, em adolescentes, os efeitos esqueléticos corresponderam a 35% da expansão, enquanto que os efeitos dentários representaram 65%²². Por outro lado, em crianças, a proporção entre os efeitos esqueléticos e dentários foram de 1:1.

Portanto fica notório os benefícios do tratamento precoce de más oclusões, destacando também as vantagens com relação ao tempo de tratamento, devido a facilidade de remodelação óssea na infância, ou fase pré-puberal, á mecanoterapia empregada e aos efeitos produzidos.

2 – Uma vez realizado o diagnóstico da MCP, como CD pode orientar os pais quanto a possibilidade de auto-correção?

Os pais devem ser orientados a necessidade de tratamento precoce, uma vez que a possibilidade de auto-correção da MCP é muito pequena na dentição decídua e nula na dentição permanente.^{1,2,8}

3 – Quais os cuidados devem ser rigorosamente seguidos quando da utilização de um aparelho expansor fixo como Hyrax?

Os aparelhos expansores de um modo geral devem ser cuidadosamente instalados e acompanhados pelo CD, uma vez que são aparelhos que podem exercer forças excessivas sobre tecidos dentários, periodontais e ósseo; podendo acarretar em danos sobre estes tecidos.

No caso do expansor do tipo Hyrax, as ativações devem ser cuidadosamente aplicadas até que se obtenha uma sobrecorreção, Araújo et al¹¹ e Chiavini et al¹² concluíram que a ERM tendem a recidivar em torno de 50% no período de contenção, deste modo a sobrecorreção pode minimizar as chances de ocorrer recidiva da MCP. Outro cuidado fundamental é quanto ao tempo de contenção, o aparelho Hyrax permite que a contenção seja feita após a sobrecorreção apenas com o travamento de seu parafuso, mantendo o mesmo como contenção até que ocorra o completo fechamento da sutura palatina mediana, segundo a literatura tempo médio de 5 meses^{11,12} a fim de evitar recidivas maiores que a esperada.

5 – CONCLUSÃO

Com base na revisão da literatura realizada, e na experiência obtida com o caso clínico apresentado pode-se concluir que o tratamento da MCP em crianças é um procedimento com prognóstico favorável, alto índice de resultados positivos, que tem como fator mais relevante o destravamento transversal do crescimento dos processos alveolares, permitindo que as crianças atinjam o potencial de crescimento transversal programado geneticamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kutin G, Hawes R. R. Posterior cross-bites in the deciduous and mixed dentitions. *Am J Orthod*, n.56, v.5, p.491–504, 1969
2. Thilander B, Wahlund S, Lennartsson B. The effect of early interceptive treatment in children with posterior crossbite. *Eur J Orthod*, n.6, v.1, p.25–34, 1984.
3. Proffit W. R. et al. Diagnóstico ortodôntico: desenvolvimento de uma lista de problemas. In:____. *Ortodontia contemporânea*. 3. ed. São Paulo: Pancast; 1991. p. 133-207.
4. Proffit W. R, Fields Jr H. W, Sarver D. M. Tratamento dos problemas não esqueléticos em crianças pré-adolescentes. In:____. *Ortodontia Contemporânea* 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2007. p. 403-460.
5. Petrén S, Bondemark L. Correction of unilateral posterior crossbite in the mixed dentition: A randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; n.133, v.1, p.790.e7-790.e13, 2008.
6. ANDO, T. Fatores pós-natais intrínsecos de interesse para Ortodontia Preventiva. In: Guedes-Pinto AC (Org). *Odontopediatria*. 2ª ed. São Paulo: Ed. Santos, 1990. p. 897-998.
7. McDonald R. E, Avery D. R. Diagnóstico e correção de pequenas irregularidades na dentição em desenvolvimento. In:____. *Odontopediatria*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. p. 470-472.
- 8- Modesti J. A. Mordida cruzada posterior: diagnóstico, tratamento e prognóstico. Revisão de literatura. 2013. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ortodontia) - Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico, Curitiba, 2014.
9. Rinderer L. The effects of expansion of the palatal suture. *Rep Congr. Eur Orthod Soc.* n.42, v.1, p.365-382, 1966.
10. Haas A. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*, n.31, v.1, p.73-90, 1961.
11. Araújo A. et al. Efeitos esqueléticos e dentários decorrentes da expansão rápida maxilar. *Ortodontia SPO*, n. 43, v.2, p.135-140, 2010.

12. Chiavini P. C. R. et al. Modificações de forma e dimensões dos arcos superior e inferior obtidas em modelos de estudo após expansão rápida da maxila com aparelho Hyrax. *Ortodontia SPO*, n.44, v.4, p.333-346, 2011.
13. Weissheimer A. et al. Immediate effects of rapid maxillary expansion with Haas-type and hyrax-type expanders: A randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, n.140, v.1, p.366-376. 2011
14. Melgaço C. A. et al. Rapid maxillary expansion effects: An alternative assessment method by means of cone-beam tomography. *Dental Press J Orthod*. n.19, v.5, p.88-96. 2014
15. Godoy F. et al. Treatment of posterior crossbite comparing 2 appliances: a community-based trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. n.139, v.1, p. 45-52, 2011.
16. Petrén S. et al. Stability of unilateral posterior crossbite correction in the mixed dentition: a randomized clinical trial with a 3-year follow-up. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*., n.139, v.1, p.73-81, 2011.
17. Corbridge J. K. et al. Transverse dentoalveolar changes after slow maxillary expansion . *Am J Orthod Dentofacial Orthop* n.140, v.1, p.317-325, 2011.
18. Petrén S. et al. Early correction of posterior crossbite-a cost-minimization analysis. *Eur J Orthod*., n.35, v.1, p.14-21. 2014
19. Grossi V. S. et al. Alterações dimensionais em pacientes submetidos à expansão rápida da maxila com aparelhos do tipo Haas. *Ortodontia SPO*, n.46, v.4, 371-377, 2013.
20. Garib D G et al. Immediate periodontal bone plate changes induced by rapid maxillary expansion in the early mixed dentition: CT findings. *Dental Press J Orthod*., n.19, v.3, p.36-43, 2014.
21. Silva Filho OG, Montes LA, Torelly LF. Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentition evaluated through posteroanterior cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, n.107, v.3, p.268-275, 1995.
22. Krebs A. Midpalatal suture expansion studies by the implant method over a seven-year period. *Rep Congr Eur Orthod Soc*. n.40, v.1, p.131-142.1964