

Avaliação da inclinação dentoalveolar e dimensões do arco superior em mordidas cruzadas posteriores tratadas com aparelho expansor removível e fixo

Ary dos Santos-Pinto*, Talita Cristina Rossi**, Luiz Gonzaga Gandini Jr.***, Gustavo Mattos Barreto****

Resumo

Objetivo: avaliar as diferenças produzidas nas dimensões e forma de arco pelos tratamentos com aparelho expansor fixo tipo Hyrax e aparelho expansor removível tipo Placa de Hawley com parafuso expansor palatino centralizado. **Material e Métodos:** foram selecionados modelos de estudo iniciais e finais de 31 crianças portadoras de mordida cruzada posterior, de ambos os gêneros, de origem étnica diversa e na fase da dentadura mista, tratadas nos cursos de Graduação e Pós-Graduação em Ortodontia do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP. Destas crianças, 15 foram tratadas com uso do aparelho expansor fixo tipo Hyrax e as demais 16 crianças foram tratados com expansão rápida da maxila efetuada com o aparelho expansor fixo. Foram realizadas medidas das distâncias intercaninos e intermolares, da inclinação do processo alveolar e inclinação dentária nas imagens escaneadas do arco superior e do contorno do palato, obtido com auxílio de um *template* ajustável e do programa de análises Radiocef Studio. **Resultados e Conclusões:** os resultados indicam uma mudança significativa nas distâncias intercaninos e intermolares em ambos os grupos e uma inclinação dentária e do processo alveolar para vestibular significativa no grupo tratado com o aparelho expansor fixo. A expansão conseguida pelo aparelho expansor fixo foi aproximadamente o dobro da promovida pelo aparelho expansor removível.

Palavras-chave: Expansão maxilar. Desenvolvimento da oclusão. Ortodontia.

INTRODUÇÃO

A mordida cruzada posterior tem sido relatada como sendo uma das mais prevalentes máis oclusões em crianças na dentadura mista²⁴ e na dentadura decidua só perde para a mordida aberta anterior²³.

Sua prevalência na dentadura decídua, mista e permanente varia de 8 a 16%, com predominância da mordida cruzada unilateral¹⁹. A mordida cruzada posterior é definida por Kutin e Hawes¹⁵ como sendo uma relação anormal de um dente

* Professor Livre-docente do Departamento de Clínica Infantil, Disciplina de Ortodontia, da Faculdade de Odontologia de Araraquara-UNESP.

** Estagiária do Departamento de Clínica Infantil, Disciplina de Ortodontia, da Faculdade de Odontologia de Araraquara-UNESP.

*** Professor Assistente Doutor do Departamento de Clínica Infantil, Disciplina de Ortodontia, da Faculdade de Odontologia de Araraquara-UNESP.

**** Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Área de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP.

ou grupos de dentes no arco maxilar, mandibular ou em ambos, quando em oclusão cêntrica. Acredita-se que, quando não corrigida precocemente, pode afetar o desenvolvimento da dentição permanente, assim, um plano de tratamento, o mais precoce possível, é necessário, o qual envolva a expansão da arcada superior^{20,25} quando esta mordida cruzada for esquelética^{1,2,4,10,11,18,22,26,30,31}. Tendo em vista que a sutura palatina mediana pode se ossificar antes dos quinze e após vinte e sete anos de idade, o período adequado para expansão sutural é entre os oito e quinze anos de idade¹⁸.

Os tipos de mordida cruzada posterior são: dentoalveolar ou dentária (causada pela má posição dos dentes) e óssea ou esquelética (causada pela discrepância da largura da base dos maxilares). Estes dois tipos de mordida cruzada podem estar associados a um deslocamento funcional da mandíbula, o que caracteriza o tipo funcional (causado pela desordem muscular ou movimento anormal da mandíbula).

Os aparelhos para expansão da maxila podem ser utilizados para corrigir mordidas cruzadas posteriores uni ou bilaterais que envolvam vários dentes quando a discrepância na largura entre os primeiros molares e pré-molares superiores e inferiores for maior que 4mm⁴. Aparelhos fixos ou removíveis com parafusos de expansão, aparelho de Porter ou em W, são recomendados para o tratamento desse tipo de mordida cruzada¹⁶.

A maior vantagem dos aparelhos removíveis é que eles podem ser removidos pelo paciente quando o ambiente social assim o indicar¹⁶. Por outro lado, suas maiores desvantagens são: possível falta de cooperação do paciente no uso do aparelho e movimentos dentários interrompidos¹⁶. A maioria dos aparelhos removíveis exige uso em tempo integral ou um certo número de horas seguidas ao dia de uso para se obter resultado, exigindo assim colaboração do paciente. Além disso, os aparelhos removíveis desempenham, sobre os dentes, um efeito principalmente de

inclinação^{5,16}. O movimento dentário em corpo (translação), quando obtido, é conseguido com aparelhos fixos.

Os aparelhos removíveis mais populares são as várias modificações dos aparelhos de Hawley. A pressão criada com a ativação do parafuso expansor nos aparelhos fixos pode gerar uma força ortopédica que abre a sutura palatina mediana⁴. A quantidade de abertura sutural foi relatada como igual ou menor que a metade da quantidade de expansão do arco dentário. Acredita-se que, durante a abertura ativa da sutura, os incisivos separem-se em aproximadamente metade da distância aberta pelo parafuso¹¹. Os incisivos também verticalizam e inclinam para lingual. É possível que isto se dê pelo estiramento da musculatura peribucal¹⁰. Ao final da expansão, as fibras transeptais tensionam primeiras as coroas e depois as raízes para suas inclinações axiais originais⁴.

Os defensores da expansão rápida (período ativo de expansão de uma a quatro semanas) acreditam que ela seja o resultado de movimento dentário mínimo (inclinação) e deslocamento esquelético máximo (cada volta do parafuso abre o aparelho em 0,25mm). Os defensores da expansão lenta (duas a seis semanas – expansão esta diferente da expansão lenta promovida por aparelhos removíveis) acreditam que ela produza menos resistência tecidual nas estruturas contínuas à maxila e melhor formação óssea na sutura intermaxilar, e que os dois fatores ajudam a minimizar a recidiva pós-expansão⁴.

Segundo Odenrick et al.¹⁷, a expansão rápida da maxila (ERM) é uma técnica ortodôntica útil para correção da mordida cruzada posterior de origem esquelética. Na fase de dentadura decídua os autores indicam o uso do quadri-hélice; na dentadura mista o quadri-hélice, o expansor palatino ou até aparelhos removíveis com parafuso expansor, com boa retentividade, e na fase da dentadura permanente o disjuntor palatino acoplado em bandas nos dentes molares e pré-molares.

Nos pacientes com mais idade, indicam a disjunção palatina acompanhada de cirurgia.

Silva Filho et al.²⁵ relataram que o aparelho expansor de Haas é geralmente escolhido quando existe uma constrição esquelética da maxila nas dentaduras decídua, mista ou permanente. Mas, segundo Chaconas et al.⁶; Bell, Le Compte³ e Frank et al.⁸, o aparelho de eleição para crianças, ainda na fase da dentadura decídua é o quadri-hélice. Já para Jacobs¹³, os aparelhos removíveis são os aparelhos de preferência no primeiro estágio da correção da mordida cruzada posterior. Para Sakima et al.²¹, o tipo de aparelho a ser utilizado está na dependência da idade dos pacientes e da complexidade do caso. Para o descruzamento de um dente isolado, pode-se utilizar os elásticos cruzados ou os aparelhos removíveis com molas ou parafusos de expansão ou ainda o quadri-hélice.

Boysen et al.⁵ concluíram que o aparelho quadri-hélice é preferível no tratamento das mordidas cruzadas posteriores durante a fase de dentadura mista por possibilitar um ganho de expansão sem inclinação dos dentes, além de ser uma modalidade de tratamento que independe da cooperação do paciente. Além disso, o quadri-hélice é recomendado pelo menor tempo de tratamento e menor número de visitas quando comparado ao aparelho removível^{12, 28}, e quando comparado ao expansor Hyrax, o quadri-hélice é o aparelho de menor custo de tratamento. Em relação ao quadri-hélice, o aparelho removível custa três vezes mais¹⁹, e já comparado ao Hyrax, o custo laboratorial é praticamente o mesmo.

Adkins et al.¹ relatam que a expansão rápida da maxila com o expansor Hyrax produz aumentos no perímetro do arco maxilar de aproximadamente 0,7 vezes a mudança na largura do primeiro pré-molar. Em estudo realizado por Riethmueller et al.²⁰, avaliando as conseqüências do tratamento com aparelho ortodôntico removível com parafuso expansor sobre as distâncias intermolares, intercaninos, perímetro e comprimento do arco, mostraram que este aparelho promove uma alteração

na distância intermolares e perímetro do arco, que se apresentam correlacionadas positivamente ($R = 0,57$). Quando se promove o aumento da distância inter-molares superiores, existe uma tendência de aumento do perímetro, segundo a equação: perímetro superior = $0,52 + 0,88 \times$ distância inter-molares superiores.

Assim, em vista das conseqüências da mordida cruzada posterior, das vantagens e efeitos do aparelho removível e da expansão rápida da maxila sobre a sutura palatina mediana e sobre a inclinação dos dentes, tem-se uma importância quantitativa desses efeitos em termos de inclinação. Frente ao exposto, avaliou-se a inclinação do processo alveolar palatino e dimensões do arco superior em pacientes que utilizaram aparelho removível de Hawley modificado com parafuso expansor palatino para tratamento da mordida cruzada posterior, e comparou-se os resultados com os apresentados na utilização do expansor fixo tipo Hyrax.

MATERIAL E MÉTODO

Para realização desse estudo foram selecionados modelos de estudo de 31 crianças portadoras de mordida cruzada posterior, de ambos os gêneros (Tab. 1), de origem étnica diversa e na fase de dentadura mista (Tab. 2), tratadas nos cursos de Graduação e Pós-Graduação em Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP. Destas crianças, 15 foram tratadas nas clínicas de Graduação da Disciplina de Ortodontia Preventiva com aparelho expansor removível (AER) tipo placa de Hawley modificado com parafuso expansor palatino (600-010, Dentaurum) centralizado (AER) e as demais 16 crianças foram tratados com expansão rápida da maxila obtida com o aparelho expansor fixo (AEF) tipo Hyrax (65.05.013, Morelli). Com a finalidade de avaliar as diferenças produzidas pelos dois tipos de tratamento nas dimensões e forma de arco, foram realizadas medidas nos modelos de estudo iniciais e finais desses pacientes (Fig. 1).

Os pacientes tratados com AER tiveram seu



FIGURA 1 - Modelos superiores pré e pós-tratamento de paciente tratado com AEF (A) e paciente tratado com AER (B).

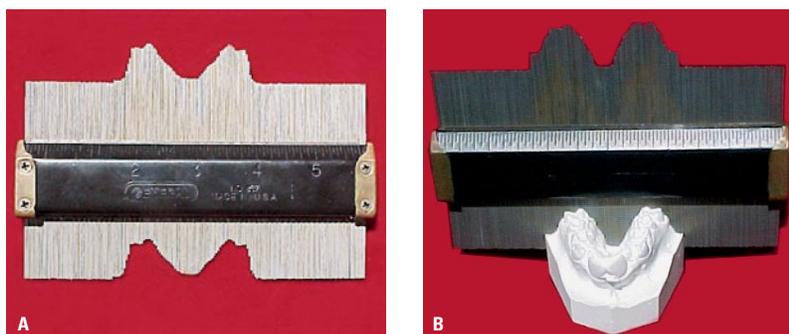


FIGURA 2 - *Template* ajustável utilizado para obtenção da imagem do contorno do palato e dos primeiros molares superiores permanentes.

Tabela 1 - Frequência e porcentagem de casos segundo o gênero.

tratamento	gênero	freqüência	porcentagem
AEF	feminino	8	25,8
	masculino	8	25,8
	total	16	51,6
AER	feminino	9	29,0
	masculino	6	19,4
	total	15	48,4

Tabela 2 - Média, desvio padrão, intervalo de confiança e idades inicial mínima e máxima das crianças segundo o tratamento.

tratamento	média	d.p.	intervalo de confiança			
			l.i.	l.s.	mínimo	máximo
AEF	8,5	1,10	7,92	9,08	7	10
AER	8,2	1,57	7,33	9,07	5	10

parafuso ativado $\frac{1}{4}$ de volta por semana até o descruzamento da mordida com sobrecorreção de até 1mm de cada lado, pelo período médio de 8,5 meses (4 a 11 meses). Já os pacientes tratados com AEF tiveram o parafuso ativado $\frac{3}{4}$ de volta do parafuso no ato da instalação e mais $\frac{1}{4}$ de volta pela manhã e $\frac{1}{4}$ à tarde todo dia pelo período médio de 2,5 semanas até descruzar a mordida, também com sobrecorreção de até 1mm de cada lado. Após o descruzamento da mordida, o parafuso foi estabilizado pelo período médio de 5 meses (3,5 a

8,5 meses), quando foi removido.

As dimensões do arco superior foram analisadas por meio da distância intercaninos ao nível de cúspide e cervical e da distância intermolares ao nível de cúspide méso-vestibular e cúspide palatina nas imagens escaneadas da oclusal do modelo superior.

Analisou-se a forma de arco e inclinação dentária verificando-se o contorno do palato por meio do ângulo formado pelos hemi-arcos, pelo ângulo do processo alveolar direito e esquerdo, pela profundidade do palato e pelas inclinações dos primeiros molares permanentes superiores utilizando o ângulo oclusal direito e esquerdo. Estas medidas foram tomadas a partir da imagem do contorno do palato e dos molares, obtida com o auxílio de um *template* ajustável, pressionado ao nível da cúspide palatina dos primeiros molares permanentes superiores do modelo de estudo do arco superior. O *template* ajustável, utilizado, da marca General, nº 837, fabricado nos EUA. tem um corpo de 15cm de comprimento onde se posicionam transversalmente um total de 180 fios redondos de aço 0,7mm de espessura que, quando pressionados no modelo de estudo ao nível das cúspides palatinas dos primeiros molares permanentes superiores, se deslocavam gerando o perfil positivo e negativo do contorno do arco superior, incluindo a oclusal de molares, processo alveolar e porção palatina (Fig. 2).

As imagens das oclusais do arco superior e imagens do contorno do arco superior, impressas no



FIGURA 3 - Obtenção e transferência das imagens do arco superior e do *template* ajustável com escala padronizada utilizando *scanner* e programa Radiocef 2000.

Tabela 3 - Pontos anatômicos digitalizados nas imagens dos arcos superiores utilizando o programa Radiocef 2000.

ponto	descrição
3PCSD	ponta de cúspide do canino superior direito
3PCSE	ponta de cúspide do canino superior esquerdo
3CSD	cervical do canino superior direito
3CSE	cervical do canino superior esquerdo
6PCPSD	ponta de cúspide palatina do primeiro molar permanente superior direito
6PCPSE	ponta de cúspide palatina do primeiro molar permanente superior esquerdo
6PCMVSD	ponta de cúspide mesio vestibular do primeiro molar permanente superior direito
6PCMVSE	ponta de cúspide mesio vestibular do primeiro molar permanente superior esquerdo
PAD	processo alveolar direito – ponto a 3mm da cervical do primeiro molar permanente superior direito
PAE	processo alveolar esquerdo – ponto a 3mm da cervical do primeiro molar permanente superior esquerdo
BPAD	base do processo alveolar direito – ponto a 9mm da cervical do primeiro molar permanente superior direito
BPAE	base do processo alveolar esquerdo – ponto a 9mm da cervical do primeiro molar permanente superior esquerdo
RP	rafe palatina

Tabela 4 - Dimensões lineares, medidas angulares e de ponto à linha dos arcos superiores.

medida linear	abreviação	1º ponto	2º ponto
distância intercaninos (Cúsp)	DCC	3PCSD	3PCSE
distância intercaninos (Cerv)	DCCE	3CSD	3CSE
distância intermolares (CMV)	DM	6PCMVSD	6PCMVSE
distância intermolares (CP)	DMCP	6PCPSD	6PCPSE
medida angular	abreviação	1º plano	2º plano
ângulo oclusal direito	AOD	6PCPSD-6PCPSE	6PCMVSD-6PCPSD
ângulo oclusal esquerdo	AOE	6PCPSE-6PCPSD	6PCMVSE-6PCPSE
ângulo do palato	AP	PAD-BPAD	PAE-BPAE
ângulo do processo alveolar direito	APAD	6PCPSD-6PCPSE	PAD-BPAD
ângulo do processo alveolar esquerdo	APAE	6PCPSE-6PCPSD	PAE-BPAE
medida ponto à linha	abreviação	ponto	plano
profundidade do palato	PP	RP	6PCPSD-6PCPSE

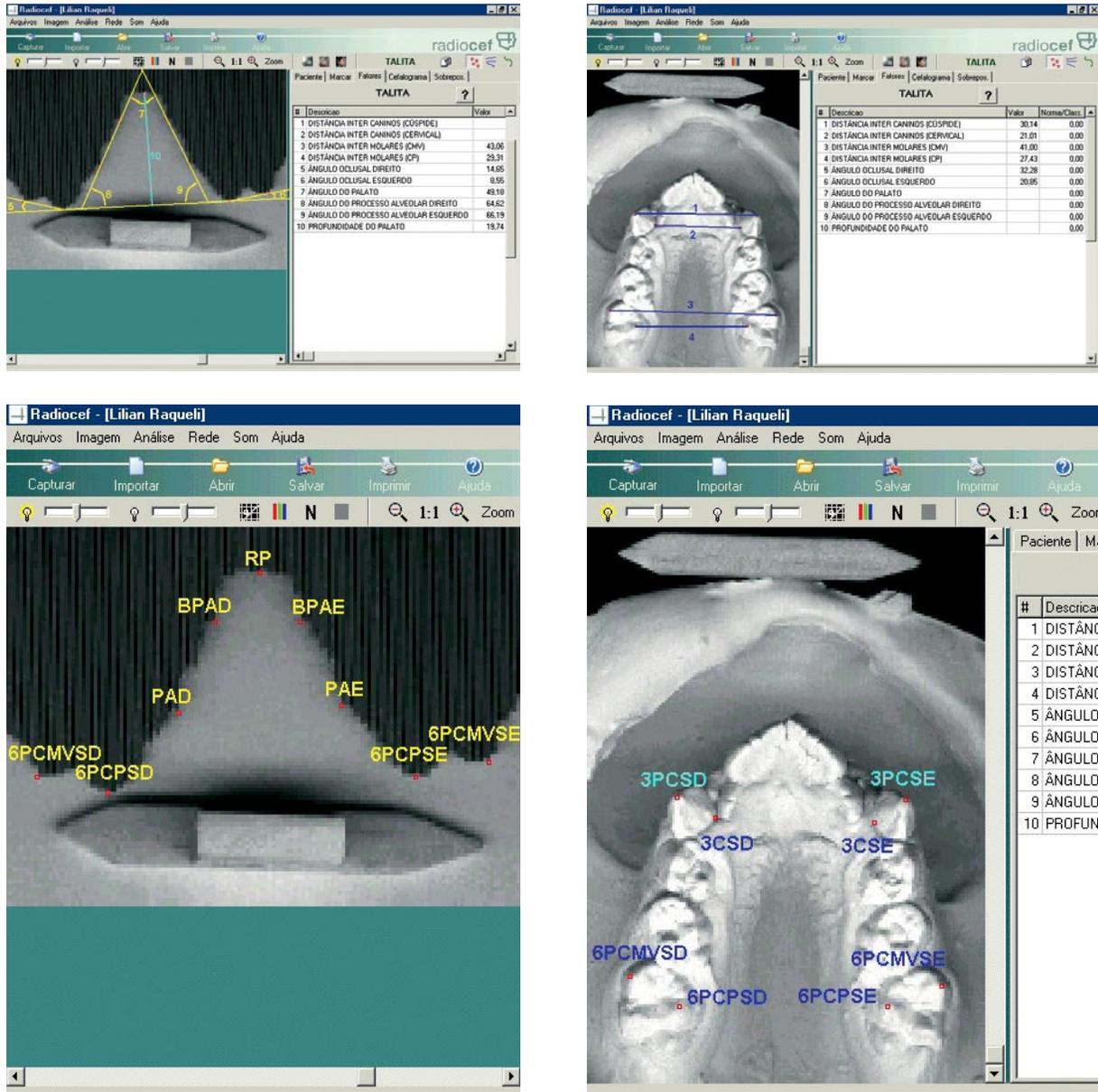


FIGURA 4 - Pontos e linhas utilizados para obtenção das medidas lineares (DCC, DCCE, DM, DMCP, PP) e angulares (AOD, AOE, AP, APAD, APAE).

template ajustável, dos modelos iniciais e finais, foram obtidas com scanner Agfa (Snapscan 1236) e transferidas para o programa de análise cefalométrica e de modelos computadorizada – Radiocef 2000 (Radiocef Studio – versão 4.0) (Fig. 3). Este programa foi adaptado de forma a permitir a obtenção de análise de modelos individualizada para o estudo em questão, utilizando como auxílio o dispositivo

MIXCEF do próprio programa.

Cada imagem foi dimensionada para o tamanho real por meio de calibragem realizada pelo programa, utilizando uma escala de tamanho padronizado, escaneada junto com os modelos e o template (Fig. 3).

Nas imagens transferidas para o programa Radiocef, foram digitalizados os pontos anatômicos

(Tab. 3, Fig. 4) necessários à obtenção dos dados, utilizando a tela e o *mouse* do computador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características da amostra avaliada

O presente estudo se baseou na metodologia aplicada no estudo realizado por Klami e Horowitz¹⁴, em 1979, a qual, reformulada, foi também aplicada por Simplício et al.²⁷, em 2001. Enquanto Klami e Horowitz¹⁴ utilizaram o *template* ajustável e o desenho deste para as mensurações da análise proposta. Simplício et al.²⁷ efetuaram medições através do desenho impresso do *template* ajustável escaneado, com auxílio de programa cefalométrico, além de realizarem uma análise nos modelos de estudo utilizando pontos digitados nestes, com o *digitizer* tridimensional (Microinscribe) em planilha Excel. O *template* ajustável possibilita a obtenção do perfil do arco dentário, incluindo a coroa dentária, porção alveolar e palatina em qualquer posição que se deseje, de forma simples, direta e precisa, sem a necessidade de duplicação ou recorte do modelo original ou mesmo do uso de instrumentos mais sofisticados, atendendo aos objetivos propostos para o trabalho. O uso da imagem escaneada deste *template* para obtenção das medidas utilizadas no estudo e o programa Radiocef, reduz a possibilidade de tendenciosidades que ocorreriam numa medição

manual. O uso de escala padronizada permitiu a calibragem da imagem dimensionando-a para seus valores reais.

A amostra do presente estudo consistiu de trinta e um pacientes, de origem étnica diversa, divididos em dois grupos, sendo um grupo tratado com AEF (16 pacientes) e o outro tratado com AER (15 pacientes). Na tabela 1 observa-se que a amostra do estudo foi constituída de pacientes de ambos os gêneros, masculino e feminino, em frequência iguais para o grupo AEF e em maior número de pacientes do gênero feminino para o grupo AER.

A população do estudo se apresentou numa faixa etária ótima para o tratamento da mordida cruzada posterior, tanto o grupo tratado com AEF como o grupo tratado com AER, correspondente ao primeiro período transicional da dentadura mista. O grupo tratado com AEF apresentou uma variação de idade entre sete e dez anos de idade, enquanto o grupo tratado com AER teve uma variação entre cinco e dez anos, como podemos observar na tabela 2.

Estando a população de estudo na fase de dentadura mista, alguns casos da amostra não apresentaram o canino decíduo, portanto não sendo possível a obtenção da distância intercaninos ao nível de cúspide e ao nível cervical.

Assim, os dois grupos em termos de população se apresentaram homogêneos.

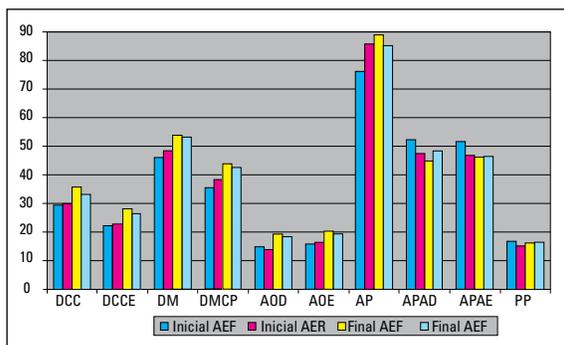


GRÁFICO 1 - Média dos valores obtidos para as variáveis de estudo ao início e ao final do tratamento com aparelho expansor fixo tipo Hyrax (AEF) ou aparelho expansor removível com parafuso centralizado (AER).

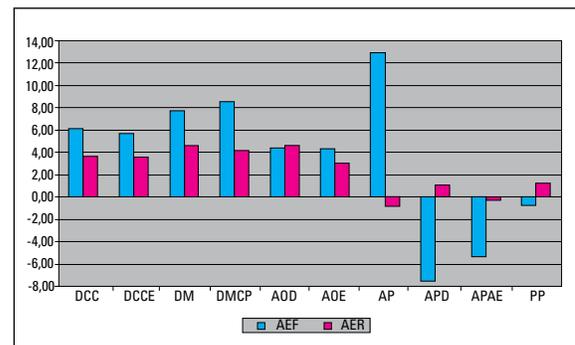


GRÁFICO 2 - Diferença média dos valores obtidos para as variáveis de estudo em função do tratamento com aparelho expansor fixo tipo Hyrax (AEF) ou aparelho expansor removível com parafuso centralizado (AER).

Análise dos dados obtidos

Os dados obtidos para a largura de arco (DCC, DCCE, DM, DMCP), inclinação dentária na região de primeiro molares permanentes (AOD, AOE), inclinação do processo alveolar palatino (AP, APAD, APAE) e a profundidade do palato (PP) foram analisados em função da fase do tratamento, inicial e final (Gráf. 1) e em função das diferenças produzidas pelo tratamento conforme disposto na tabela 5 (Gráf. 2).

A análise comparativa dos dados obtidos para os dois grupos ao início do tratamento está disposta na tabela 6 e nas tabelas 7, 8 e 9 a análise da diferença resultante do tratamento instituído.

Comparando os dois grupos, temos que, no início do tratamento, as médias das distâncias intercaninos e intermolares se apresentaram praticamente iguais em ambos grupos, sendo estatisticamente não significantes as diferenças nos valores iniciais destes dois grupos, com exceção da distância intermolares ao nível de cúspide palatina, como mostram as tabelas 5 e 6. Os resultados indicaram que o grupo tratado com o AEF em relação ao grupo tratado com AER apresentava distância intermolares em média 3mm menor.

Comparando o grupo tratado com o AEF e o tratado com o AER, verificamos que, no início do tratamento, a profundidade do palato se mostrou estatisticamente diferente, segundo a tabela 6. No grupo tratado com o AEF, a profundidade do palato foi maior em 1,5mm.

Estes resultados vão de encontro à indicação dos aparelhos utilizados, sendo que o AEF é utilizado em casos de maior atresia maxilar (gravidade).

Analisando o efeito do tratamento realizado nas variáveis estudadas, podemos verificar, segundo a tabela 7, que o grupo tratado com o AEF exibiu um aumento significativo na distância intercaninos tanto ao nível de cúspide como ao nível cervical e intermolares ao nível de cúspide. No entanto, o aumento da distância intercaninos foi proporcionalmente menor que o da distância intermolares, como mostra a tabela 9.

Este resultado é contrário à forma de atuação do aparelho, que produz uma abertura da sutura palatina mediana, em maior intensidade na região anterior que na posterior (abertura em forma de "V")^{3,7,9,10,30} e pode ser explicado devido à inclinação vestibular maior dos molares (dentes de suporte do aparelho), conforme pode ser observado nas tabelas 5 e 7. Houve um aumento de 4° no ângulo oclusal direito e esquerdo, 12° de inclinação do processo alveolar (AP, APAD e APAE - Tab. 5, Gráf. 2).

Avaliando o contorno do palato e a inclinação do primeiro molar permanente superior, o grupo tratado com o AEF apresentou, segundo a tabela 7, aumentos estatisticamente significantes, indicando que houve uma inclinação para vestibular dos primeiros molares permanentes superiores durante o tratamento com o AEF (Tab. 5). A atuação do AEF gerou uma inclinação dos processos alveolares para vestibular na região dos primeiros molares permanentes superiores por uma remodelação óssea (flexão) causada pela pressão e movimento exercido sobre os molares e transferido ao processo alveolar (palato) frente à atuação do aparelho e favorecida pela tendência de reabsorção do processo alveolar por palatino e aposição pela vestibular²⁹, que ocorre durante o crescimento da maxila.

Em estudo realizado por Simplício et al.²⁷, o AEF ocasionou uma proporção entre abertura do molar e a inclinação do contorno palatino de 1:2 com nenhum aumento significativo na profundidade palatina.

Observando o grupo tratado com AER, as diferenças na distância intercaninos ao nível de cúspide e ao nível cervical foram significantes, mostrando um aumento dessa distância. A distância intermolares desse grupo se apresentou estatisticamente significativa, portanto tendo um aumento na distância intermolares tanto em nível de cúspide mesiovestibular como em nível de cúspide palatina, sendo esse aumento nas mesmas proporções que a distância intercaninos, como demonstra a tabela 9. No estudo realizado por Boysen et al.⁵, comparando um grupo que utilizou quadri-hélice com

Tabela 5 - Média, desvio padrão e intervalo de confiança ao nível de 95% de probabilidade para os valores iniciais, finais e diferença obtidos para as variáveis em função do grupo tratado com aparelho expansor fixo tipo Hyrax (AEF) ou aparelho expansor removível tipo placa de Hawley com parafuso centralizado (AER).

variáveis	estatística	inicial		final		diferença		
		AEF	AER	AEF	AER	AEF	AER	
DCC	média	29,53	29,80	35,63	33,44	6,10	3,64	
	d.p.	2,98	2,79	3,40	2,02	2,49	1,80	
	intervalo de confiança	l.i.	27,52	27,80	33,34	31,99	4,43	2,35
		l.s.	31,53	31,80	37,91	34,88	7,77	4,92
DCCE	média	22,30	22,98	28,00	26,52	5,70	3,54	
	d.p.	2,52	2,66	2,93	2,31	2,59	2,96	
	intervalo de confiança	l.i.	20,61	21,08	26,03	24,86	3,96	1,42
		l.s.	23,99	24,88	29,97	28,17	7,44	5,65
DM	média	46,23	48,58	53,99	53,21	7,75	4,63	
	d.p.	3,96	2,17	3,41	3,02	1,71	1,93	
	intervalo de confiança	l.i.	43,57	47,03	51,69	51,05	6,61	3,25
		l.s.	48,90	50,13	56,28	55,37	8,90	6,01
DMCP	média	35,39	38,39	43,93	42,60	8,54	4,21	
	d.p.	4,13	2,45	3,43	3,01	2,09	1,94	
	intervalo de confiança	l.i.	32,61	36,63	41,63	40,44	7,14	2,82
		l.s.	38,16	40,14	46,23	44,75	9,94	5,60
AOD	média	14,96	13,89	19,38	18,49	4,42	4,59	
	d.p.	6,03	5,78	5,82	8,42	5,93	7,00	
	intervalo de confiança	l.i.	10,91	9,76	15,47	12,46	0,44	-0,42
		l.s.	19,01	18,03	23,29	24,51	8,40	9,60
AOE	média	15,92	16,46	20,23	19,51	4,31	3,05	
	d.p.	6,69	4,45	9,20	7,65	4,67	6,29	
	intervalo de confiança	l.i.	11,42	13,27	14,05	14,04	1,17	-1,45
		l.s.	20,42	19,64	26,41	24,98	7,45	7,55
AP	média	76,11	85,74	89,02	84,96	12,91	-0,78	
	d.p.	15,69	8,40	13,39	5,32	11,64	6,03	
	intervalo de confiança	l.i.	65,57	79,73	80,03	81,15	5,09	-5,10
		l.s.	86,65	91,74	98,02	88,76	20,73	3,53
APAD	média	52,33	47,48	44,78	48,57	-7,55	1,10	
	d.p.	7,18	3,71	6,02	2,73	6,47	2,77	
	intervalo de confiança	l.i.	47,51	44,82	40,73	46,62	-11,90	-0,88
		l.s.	57,15	50,13	48,82	50,52	-3,21	3,07
APAE	média	51,55	46,78	46,20	46,47	-5,36	-0,31	
	d.p.	8,98	6,00	7,84	3,39	5,88	5,37	
	intervalo de confiança	l.i.	45,52	42,49	40,93	44,05	-9,31	-4,15
		l.s.	57,59	51,07	51,47	48,90	-1,40	3,53
PP	média	16,80	15,30	16,04	16,50	-0,75	1,20	
	d.p.	1,29	1,18	1,58	1,35	1,05	1,45	
	intervalo de confiança	l.i.	15,94	14,45	14,99	15,53	-1,46	0,16
		l.s.	17,66	16,14	17,10	17,47	-0,05	2,24

outro que utilizou AER, foi obtido um aumento significativo em largura na região dos primeiros molares permanentes, porém em ambos grupos a

distância intermolares aumentou mais que a distância intercaninos.

Segundo Riethmueller et al.²⁰, o AER exerce

uma grande influência na distância intermolares superiores e inferiores e também na distância intercaninos superiores, no sentido de promover um aumento destas dimensões.

No grupo tratado com AER, segundo tabela 7, somente a diferença do ângulo oclusal esquerdo e da profundidade do palato (PP) foram estatisticamente significantes.

Desse modo, notamos que as inclinações dos primeiros molares superiores permanentes ocasionadas pelo AER não são significantes, assim como, também, as alterações produzidas no contorno do palato (aumento do ângulo do processo alveolar direito e diminuição do esquerdo, e diminuição do ângulo do palato, observados na tabela 5).

Tabela 7 - Teste t para a diferença entre os valores iniciais e finais para as variáveis estudadas e segundo o grupo AEF e AER.

variável	AEF		AER	
	t	p	t	p
DCC	-8,140**	<0,001	-6,392**	<0,001
DCCE	-7,286**	<0,001	-3,779**	0,004
DM	-17,150**	<0,001	-8,714**	<0,001
DMCP	-14,960**	<0,001	-8,387**	<0,001
AOD	-2,890*	0,011	-2,110 n.s.	0,053
AOE	-3,829**	0,002	-2,472*	0,027
AP	-3,566**	0,003	0,078 n.s.	0,939
APAD	3,225**	0,006	-0,490 n.s.	0,632
APAE	3,456**	0,004	0,361 n.s.	0,723
PP	3,078**	0,008	-3,728**	0,002

n.s. = não significante

* = significante ao nível de 95% de probabilidade

** = significante ao nível de 99% de probabilidade.

Porém, a profundidade do palato aumentou, talvez devido à erupção dos dentes permanentes superiores em função do maior tempo de tratamento.

A mudança produzida pelo tratamento, presente nos dois grupos, foi maior no grupo tratado com o AEF do que no grupo tratado com AER,

Tabela 6 - Teste t para a diferença média entre os valores iniciais obtidos para os grupos AEF e AER segundo as variáveis de estudo.

variável	diferença	t	p
DCC	-0,27	-0,216 n.s.	0,832
DCCE	-0,68	-0,600 n.s.	0,556
DM	-1,98	-1,974 n.s.	0,058
DMCP	-2,29	-2,197*	0,036
AOD	0,59	-0,084 n.s.	0,934
AOE	-1,18	-0,754 n.s.	0,457
AP	-3,76	-1,209 n.s.	0,237
APAD	1,87	1,184 n.s.	0,246
APAE	1,88	1,116 n.s.	0,274
PP	1,14	2,341*	0,026

n.s. = não significante

* = significante ao nível de 95%

Tabela 8 - Diferença média, intervalo de confiança e teste t para a diferença entre os grupos AEF e AER segundo as variáveis estudadas.

variável	diferença média	intervalo de confiança		t	p
		I.i.	I.s.		
DCC	2,47	0,47	4,47	2,580*	0,018
DCCE	2,16	-0,37	4,70	1,786 n.s.	0,090
DM	3,36	2,02	4,70	5,135**	<0,001
DMCP	4,32	2,86	5,78	6,051**	<0,001
AOD	0,49	-3,99	4,97	0,324 n.s.	0,749
AOE	2,79	-1,75	7,32	1,187 n.s.	0,245
AP	10,19	3,13	17,25	2,728*	0,011
APAD	-5,91	-10,14	-1,68	-2,483*	0,019
APAE	-4,28	-8,05	-0,51	-2,326*	0,027
PP	-2,12	-3,02	-1,22	-4,051**	<0,001

n.s. = não significante

* = Significante ao nível de 95% de probabilidade

** = Significante ao nível de 99% de probabilidade

tanto ao nível de distância intercaninos como ao nível de distância intermolares. Estatisticamente, a mudança produzida pelo AEF na distância intercaninos ao nível de cúspide foi significativa em relação à mudança produzida pelo AER, assim como às mudanças ocorridas na DM e na DMCP;

Tabela 9 - Diferença média, intervalo de confiança e teste t para a diferença entre a diferença obtida pelo tratamento para pares de variáveis segundo o grupo AEF e AER.

tratamento	variáveis	diferença média	d.p.	intervalo de confiança		v	p
AEF	DCC – DMCP	-2,44	1,97	-3,76	-1,12	-4,112**	0,002
	AOD – AOE	-2,30	7,30	-6,19	1,59	-1,259 n.s.	0,227
	APAD – APAE	-0,59	4,46	-2,97	1,78	0,532 n.s.	0,603
AER	DCC – DMCP	-0,57	2,13	-2,10	0,95	-0,855 n.s.	0,415
	AOD – AOE	0,00	7,15	-3,96			
	APAD – APAE	1,03	5,78	-2,17	4,24	0,693 n.s.	0,500

n.s. = não significante

* = significante ao nível de 95% de probabilidade

** = significante ao nível de 99% de probabilidade

enquanto a mudança na DCCE produzida pelo AEF não foi estatisticamente significativa em relação àquela produzida pelo AER, como mostra a tabela 8.

Assim, tanto o AEF como o AER produzem mudanças significantes nas distâncias intercaninos e intermolares, porém, essas mudanças são mais efetivas, em termos de quantidade, na utilização do AEF. O AER produz aproximadamente metade da expansão conseguida com o AEF, sendo respectivamente DMCP=4,2mm e DCC=3,6mm para o AER e DMCP=8,5mm e DCC=6,1mm para o AEF.

Boysen et al.⁵ detectaram diferenças significativas entre o grupo tratado com quadri-hélice e o grupo tratado com AER na largura de toda a maxila, com exceção da largura intermolar. O grupo tratado com quadri-hélice demonstrou maior expansão basal comparado ao grupo tratado com AER, e a expansão expressada na região de molar no grupo quadri-hélice foi principalmente devida à translação bucal do dente e no grupo de aparelho removível devida à inclinação bucal.

Analisando estatisticamente os dois grupos (Tab. 8), observamos que não existe diferença significativa na inclinação produzida nos primeiros molares permanentes superiores entre os dois grupos, mas a diferença no AP e nos APAD e APAE resultante do tratamento com o AEF foram estatisticamente significantes em relação à diferença

produzida pelo AER.

Portanto, notamos que o AEF promove alterações significantes e em maior intensidade no contorno do palato, quando comparado com o AER.

Os dados mostram que o AEF promove uma maior expansão da maxila e uma inclinação do contorno do palato, enquanto o AER promove expansão menor da maxila e uma alteração no contorno do palato não significativa por acomodação do processo alveolar, talvez pelo apoio do acrílico, após um maior período de tempo para o tratamento, levando de quatro a onze meses para des-cruzar uma mordida cruzada posterior enquanto a expansão realizada pelo AEF não leva mais do que três semanas. Já a inclinação dos molares ocasionada pelos dois tipos de aparelho é praticamente em igual quantidade, porém devemos levar em consideração a inclinação associada que ocorre no contorno do palato nos casos tratados com o AEF.

CONCLUSÕES

1) O AEF promoveu aproximadamente o dobro de expansão (DMCP=8,5mm e DCC=6,1mm) conseguida pelo AER (DMCP=4,2mm e DCC = 3,6mm).

2) O AEF promoveu maior inclinação dos processos alveolares que o AER.

Enviado em: abril de 2004
Revisado e aceito: novembro de 2004

Evaluation of the dentoalveolar inclination and upper arch dimensions in posterior cross bite treated with removable and fixed expander appliances

Abstract

Aim: to evaluate the differences of arch dimension and arch form obtained by treating the posterior cross-bite with the fixed expander appliance Hyrax and with the removable expander type Hawley plate with centralized screw. **Methods:** initial and final study models of thirty-one children in the mixed dentition phase, of both genders and same ethnic origin treated in the Araraquara School of Dentistry, UNESP, São Paulo, Brazil – undergraduate and graduation Orthodontic courses. Fifteen children were treated with a removable expander appliance and sixteen with the fixed expander appliance, rapid palatal expansion. Measurements of inter canine and inter molar distances, palatal and dental inclination, were taken using the images of the upper arch and the palatal contour with the aid of an adjustable template and Radiocef analyzing program. **Results and Conclusion:** the results indicated a significant increase in the inter canines and inter molars distances in both groups, significant inclination of teeth and alveolar process toward buccal direction in the group treated with the fixed expander appliance. The expansion obtained when using the fixed expander appliance was about the double of the expansion obtained with the removable expander appliance.

Key words: Palatal expansion. Occlusion development. Orthodontics.

REFERÊNCIAS

1. ADKINS, M. D. et al. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, St. Louis, v. 97, p. 194-199, 1990.
2. BARBER, A. F.; SIMS, M. R. Rapid maxillary expansion and external root resorption: an SEM study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, St. Louis, v. 79, p. 630-652, 1981.
3. BELL R. A.; LE COMPTE E. J. The effects of maxillary expansion using a quad-helix appliance during the deciduous and mixed dentitions. *Am J Orthod*, St. Louis, v. 79, p. 152-161, 1981.
4. BISHARA, S. E.; STALEY, R. N. Maxillary expansion: Clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, St. Louis, v. 91, p. 3-14, 1987.
5. BOYSEN, B. et al. Three-dimensional evaluation of dentoskeletal changes after posterior cross-bite correction by quad-helix or removable appliances. *Br J Orthod*, Oxford, v. 19, p. 97-107, 1992.
6. CHACONAS, S. J. et al. Orthopedic and applications of the quad-helix appliance. *Am J Orthod*, St. Louis, v. 72, p. 422-428, 1977.
7. EKSTROM, C. et al. Mineralization in the midpalatal suture after orthodontic expansion. *Am J Orthod*, St. Louis, v. 71, p. 449-455, 1977.
8. FRANK, S. W. et al. The effect of maxillary quad-helix appliance expansion on cephalometric measurements in growing orthodontic patients. *Am J Orthod*, St. Louis, v. 81, p. 378-389, 1982.
9. HAAS A. J. Long-term post-treatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod*, Appleton, v. 50, p. 189-217, 1980.
10. HAAS A. J. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*, Appleton, v. 35, p. 200-217, 1965.
11. HAAS, A. J. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*, Appleton, v. 31, p. 73-90, 1961.
12. HERMANSON, H. et al. Treatment of unilateral posterior crossbite with quad-helix and removable plates: a retrospective study. *Eur J Orthod*, London, v. 7, no. 2, p. 97-102, 1985.
13. JACOBS, S. G. Teeth in cross-bite: the role of removable appliances. *Austr Dent J*, Sydney, v. 34, no. 1, p. 20-28, 1989.
14. KLAMI, O.; HOROWITZ, S. L. An analysis of the relationship between posterior dental cross-bite and vertical palatal asymmetry. *Am J Orthod*, St. Louis, v. 76, no. 1, p. 51-58, July 1979.
15. KUTIN, G.; HAWES, R. R. Posterior cross-bites in the deciduous and mixed dentitions. *Am J Orthod*, St. Louis, v. 56, no. 5, p.491-504, Nov. 1969.
16. MOYERS, R. E. *Handbook of Orthodontics*. 3rd ed. Chicago: Year Book Medical, 1984.
17. ODENRICK, L. et al. Surface resorption following two forms of rapid maxillary expansion. *Eur J Orthod*, London, v. 13, p. 264-270, 1991.
18. PERSSON, M.; THILANDER, B. Palatal suture closure in man from 15-35 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, St. Louis, v. 72, p. 42, 1977.
19. RANTA, R. Treatment of unilateral posterior crossbite: comparison of the quad-helix and removable plate. *J Dent Child*, Chicago, v. 55, no. 2, p. 102-104, Mar./Apr. 1988.
20. RIETHMUELLER, M. et al. Alterações dimensionais dos arcos dentários no tratamento ortodôntico com aparelho expansor removível. *Ortodontia*, São Paulo, v. 30, p. 39-43, 1997.
21. SAKIMA, T. et al. Mordida cruzada: diagnóstico e tratamento ao alcance do clínico geral. In: _____. *Atualização na clínica odontológica: o dia a dia do clínico geral*. São Paulo: Artes Médicas, 1992. p. 279-288.
22. SARVER, D. M.; JOHNSTON, M. W. Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, St. Louis, v. 95, p. 462-466, 1989.
23. SILVA FILHO, O. G. et al. Epidemiologia da má oclusão na dentadura decídua. *Ortodontia*, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 22-33, jan./mar. 2002.

24. SILVA FILHO, O. G. et al. Prevalência da oclusão normal e má-occlusão na dentadura mista em escolares da cidade de Bauru (São Paulo). **Rev Assoc Paul Cir Dent**, São Paulo, v. 78, p. 421-425, 1980.
25. SILVA FILHO, O. G. et al. Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentition evaluated through posteroanterior cephalometric analysis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 107, p. 268-275, 1995.
26. SILVA FILHO, O. G. et al. RME in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 100, p. 171-181, 1991.
27. SIMPLÍCIO, H. et al. Desenvolvimento transversal do arco maxilar e simetria palatina em mordidas cruzadas posteriores. In: PESQUISA ODONTOLÓGICA BRASILEIRA, 15, 2001, Águas de Lindóia. **Anais...** São Paulo: Faculdade de Odontologia; Universidade de São Paulo, 2001. p. 132.
28. THILANDER, B. et al. The effect of early interceptive treatment in children with posterior cross-bite. **Eur J Orthod**, London, v. 6, no. 1, p. 25-34, 1984.
29. VELLINI-FERREIRA, F. Crescimento e desenvolvimento craniofacial. In:_____. **Ortodontia: diagnóstico e planejamento clínico**. 4. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2001. p. 31-55.
30. WERTZ, R. A. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 58, p. 41-66, 1970.
31. WINTNER, M. S. Surgically assisted palatal expansion: an important consideration in adult treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 99, p. 85-90, 1991.

Endereço de correspondência

Ary dos Santos-Pinto
Rua Humaitá, 1680 – Centro
CEP: 14801-903 - Araraquara - SP
E-mail: spinto@foar.unesp.br