

Avaliação Cefalométrica Pós-distalização dos Molares Superiores Realizada por meio do Aparelho Pendulum em Pacientes em Tratamento Ortodôntico Fixo¹

Cephalometric Evaluation after the Pendulum Appliance Upper Molars Distalization in Patients under Fixed Orthodontic Treatment

Fernanda ANGELIERI*

Renato Rodrigues de ALMEIDA**

ANGELIERI, F.; ALMEIDA, R.R. de. Avaliação cefalométrica pós-distalização dos molares superiores realizada por meio do aparelho Pendulum em pacientes em tratamento ortodôntico fixo. **J Bras Ortodon Ortop Facial**, Curitiba, v.8, n.45, p.190-205, maio/jun. 2003.

O aparelho Pendulum tem demonstrado uma alta efetividade na distalização dos molares superiores para a correção da relação molar de Classe II. Entretanto, muitos efeitos adversos têm sido observados: mesialização e inclinação das coroas dos pré-molares superiores para mesial; aumento da altura facial ântero-inferior e uma considerável inclinação para distal das coroas dos primeiros molares distalizados, tornando a distalização molar instável. A proposta deste estudo consistiu em avaliar a correção desses efeitos adversos em 23 pacientes (7 do gênero masculino e 16 do feminino) apresentando a idade inicial média de 15 anos e 1 mês, tratados por meio do aparelho ortodôntico fixo associado ao botão de Nance e aparelho extrabucal de uso noturno. Foram obtidas telerradiografias em norma lateral imediatamente após a remoção do aparelho Pendulum e no término do alinhamento/nivelamento dentários, num período médio de 1 ano. Os resultados obtidos foram submetidos ao teste t de Student para dados pareados. O ângulo ANB diminuiu 0,52° e a altura facial ântero-inferior aumentou 0,88mm. Os incisivos superiores extruíram 0,51mm. Os primeiros pré-molares superiores verticalizaram 10,23° e distalizaram 2,86mm, espontaneamente. Os primeiros molares superiores extruíram 0,73mm, mesializaram 1,2mm e verticalizaram 7,63°. Conclui-se que houve a correção dos principais efeitos adversos promovidos pelo aparelho Pendulum com o uso do aparelho ortodôntico fixo no prazo de um ano, contribuindo para a finalização satisfatória do tratamento ortodôntico.

PALAVRAS-CHAVE: Malocclusão de Classe II; Distalização de molares superiores; Aparelho Pendulum.

¹Resumo de dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo

*Mestre em Odontologia, área de Ortodontia/Faculdade de Odontologia de Bauru – USP; e-mail: fernandaang@ig.com.br

**Professor Doutor do Departamento de Odontopediatria, Saúde Coletiva e Ortodontia/Faculdade de Odontologia de Bauru – USP e Titular da Disciplina de Ortodontia/Faculdade de Odontologia de Lins – UNIMEP; Faculdade de Odontologia de Bauru – USP

INTRODUÇÃO E REVISÃO DE

LITERATURA

Desde a sua classificação, realizada por Angle (1899), a má-oclusão de Classe II vem sendo estudada ostensivamente, principalmente devido à significativa prevalência na população. De acordo com Silva Filho *et al.* (1989), 42% das crianças naturais da cidade de Bauru-SP na faixa etária de 7 a 11 anos apresentavam a má-oclusão de Classe II.

Alguns autores afirmam que o principal acometimento esquelético da má-oclusão de Classe II deve-se a uma protrusão maxilar (ANDERSON, 1946; RIEDEL, 1952), e outros, que se deve a uma retrusão mandibular (RENFROE, 1948; HITCHCOCK, 1973; McNAMARA JUNIOR, 1981; KARLSEN, 1994; HENRIQUES *et al.*, 1998). Na realidade, essa diversidade de opiniões reflete a ampla variação de formas com que a má-oclusão de Classe II se apresenta na população (BISHARA, 1997).

Cientes da variabilidade existente na Classe II, Moyers *et al.* (1980) classificaram os vários tipos dessa má-oclusão. A partir do referencial do plano horizontal, seis subgrupos reconhecidos pelas letras A, B, C, D, E e F foram identificados. O tipo A consiste numa Classe II dentária, sem qualquer comprometimento esquelético. Os quatro tipos seguintes (B, C, D e E) constituem-se em Classe II esqueléticas graves, com características distintas. Quanto ao último grupo (F), apresenta poucas características esqueléticas, mas não se enquadra na má-oclusão de Classe II.

O correto tratamento correlaciona-se ao diagnóstico preciso de quais áreas apresentam-se comprometidas na má-oclusão de Classe II, procurando sanar as necessidades individuais de cada caso (MOYERS *et al.*, 1980; McNAMARA JUNIOR, 1981).

Para a Classe II dentária sem comprometimento esquelético (o tipo A de MOYERS *et*

al., 1980), o tratamento mais indicado constituiu-se a retração de todos os dentes superiores para uma relação molar, de caninos e de incisivos normais, sem qualquer alteração na relação esquelética, dimensão vertical ou comprometimento no arco dentário inferior, por meio da distalização dos molares superiores (MOYERS *et al.*, 1980).

Inicialmente, preconizou-se a utilização do aparelho extrabucal para a distalização dos molares superiores (KLOEHN, 1953; KREIT *et al.* 1968; CANGIALOSI *et al.*, 1988; DUGONI *et al.*, 1992), seguido de outros aparelhos que dependiam excessivamente da colaboração do paciente: aparelhos removíveis com molas digitais associados ao aparelho extrabucal (CETLIN & TEM HOEVE, 1983; JOHNSON, 1994; GIANCOTTI, 2000), arco de Wilson (MUSE *et al.*, 1993; HARNICK, 1998), dentre outros.

Contudo, verifica-se na literatura (DORSEY & KORABIK, 1977; CLEMMER & HAYES, 1979) que a cooperação dos pacientes em Ortodontia apresenta-se como um fator altamente variável e é cada vez mais insatisfatória clinicamente. Mc Donald (1973) afirmou que a severidade da má-oclusão não se relaciona nem com a cooperação do paciente nem mesmo com o desejo de buscar o tratamento ortodôntico.

Como alternativa para o tratamento de pacientes não-colaboradores, buscou-se o desenvolvimento de mecânicas que independem da colaboração desses.

Recentemente, houve um avanço considerável no desenvolvimento de aparelhos distalizadores de molares superiores que independem da colaboração dos pacientes: os magnetos repelentes (GIANELLY *et al.*, 1988; GIANELLY *et al.*, 1989; ITOH *et al.*, 1991); as molas de níquel-titânio (GUAFARI, 1985; GIANELLY *et al.*, 1991); os fios de níquel-titânio superelásticos (LOCATELLI *et al.*, 1992; GIANCOTTI & COZZA, 1998); o aparelho de Nance modificado (REINER, 1992; PUENTE, 1997); o Jones Jig (JONES & WHITE, 1992; RUNGE *et al.*, 1999; HAYDAR & ÜNER, 2000); o Distal Jet (CARANO &

TESTA, 1996; QUICK & HARRIS, 2000; NGANTUNG *et al.*, 2001); o aparelho Pendulum (HILGERS, 1992; GHOSH & NANDA, 1996; BYLOFF & DARENDELILER, 1997; BYLOFF *et al.*, 1997; BUSSICK & McNAMARA JUNIOR, 2000; CHAQUÉS-ASENSI & KALRA, 2001; MACEDO & AIDAR, 2001; FUZIY, 2001), dentre outros.

O aparelho Pendulum foi desenvolvido por Hilgers (1992). Sua principal função consiste na distalização dos primeiros e segundos molares superiores em pacientes não-colaboradores. É um aparelho dentomucossuportado, composto por um botão acrílico de Nance localizado no palato, com a finalidade de ancoragem, e molas de titânio-molibdênio, que produzem uma força moderada e contínua sobre os molares.

Vários autores comprovaram a eficácia do aparelho Pendulum na correção da má-oclusão de Classe II (GHOSH & NANDA, 1996; BYLOFF & DARENDELILER, 1997; BYLOFF *et al.*, 1997; BUSSICK & McNAMARA JUNIOR, 2000; CHAQUÉS-ASENSI & KALRA, 2001; MACEDO & AIDAR, 2001; FUZIY, 2001). Entretanto, apesar da obtenção da distalização efetiva dos molares superiores, ocorrem simultaneamente alguns efeitos adversos, como: mesialização e inclinação para mesial dos pré-molares superiores; acentuada inclinação para distal dos molares distalizados; extrusão dos pré-molares; aumento da altura facial ântero-inferior devido à rotação em sentido horário da mandíbula; aumento da distância intermolares superiores; protrusão e vestibularização dos incisivos superiores; protrusão do lábio superior; aumento do trespasse horizontal e redução do vertical.

Acredita-se que esses efeitos adversos resultantes do processo de distalização dos molares superiores sejam corrigidos durante o tratamento ortodôntico com aparelho fixo. Contudo, observa-se na literatura atual raros estudos abordando o tratamento ortodôntico fixo pós-distalização dos molares superiores por meio dos aparelhos intrabucais. Somente Ngantung *et al.* (2001) avaliaram a fase final

do tratamento ortodôntico fixo, após a distalização dos molares superiores ser realizada por meio do Distal Jet. Os autores concluíram que todos os casos finalizaram com uma oclusão bastante satisfatória e estética.

O objetivo deste estudo consiste na avaliação dos efeitos esqueléticos, tegumentares e dentários pós-distalização dos molares superiores com o aparelho Pendulum, em pacientes em tratamento ortodôntico fixo, pela análise de telerradiografias em norma lateral imediatamente após a remoção do aparelho distalizador e no término do alinhamento e nivelamento do arco dentário superior.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

A amostra utilizada neste estudo consistiu de 23 indivíduos, de ambos os gêneros (7 do gênero masculino e 16 do feminino), leucodermas, brasileiros, naturais da cidade de Bauru, Estado de São Paulo, com a idade cronológica variando de 12 anos e 3 meses a 18 anos e 1 mês, idade média de 15 anos e 1 mês.

Os pacientes foram selecionados, obedecendo aos seguintes critérios:

- Todos os pacientes foram submetidos à distalização de molares superiores, para a correção da relação molar de Classe II por

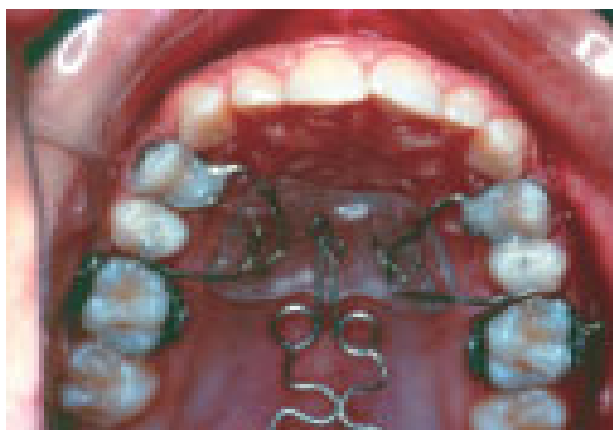


FIGURA 1: Aparelho Pendulum demonstrando a pré-ativação das molas TMA, preconizada por HILGERS (1992), utilizada durante a distalização dos molares superiores.

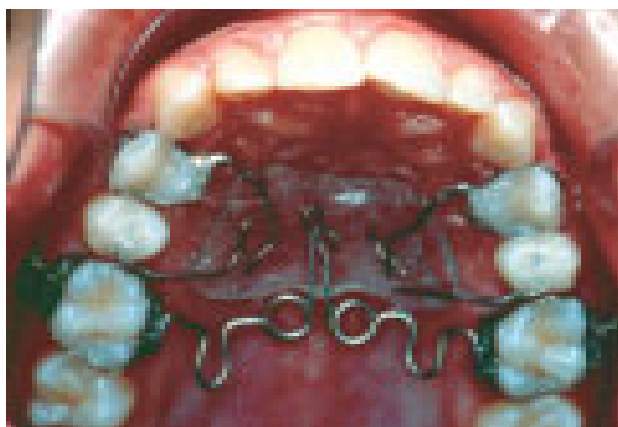


FIGURA 2: Aparelho Pendulum instalado, com as molas TMA pré-ativadas em posição.



FIGURA 3: Aspecto extrabucal de um paciente da amostra logo após a remoção do aparelho Pendulum.

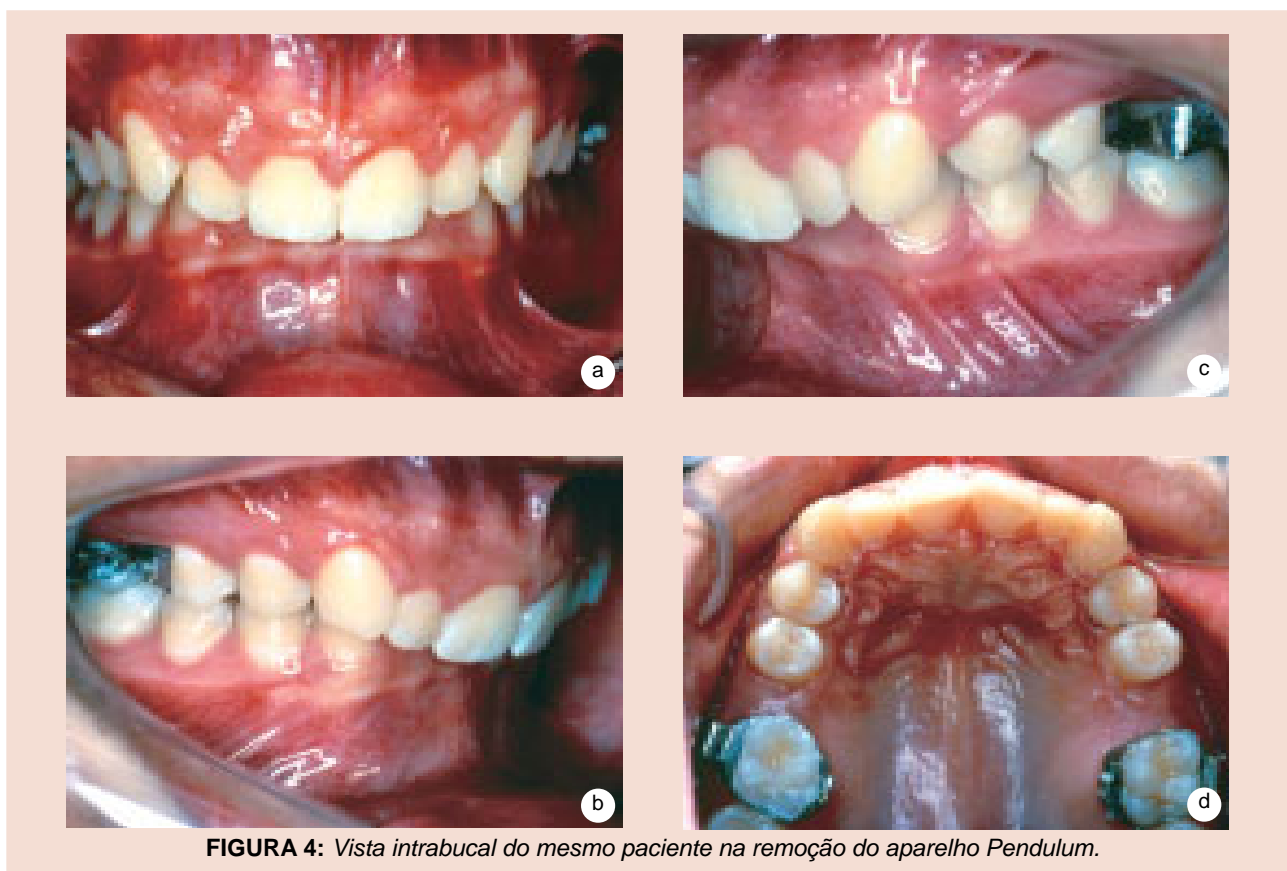


FIGURA 4: Vista intrabucal do mesmo paciente na remoção do aparelho Pendulum.

meio do aparelho Pendulum (Figuras 1 e 2), tratados por um mesmo operador, na Clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo (Figuras 3 e 4). Desses pacientes, 22 indivíduos possuíam Classe II, divisão 1, sendo que apenas 1 possuía Classe II, divisão 2;

- Relação molar de Classe II corrigida,

ou seja, normal, envolvendo a sobrecorreção de aproximadamente 2,0mm;

- Presença de todos os elementos dentários permanentes, exceto os terceiros molares.

Vale ressaltar que, nessa seleção, não foi incluído nenhum critério de avaliação esque-lética, somente verificou-se, pre-

viamente ao tratamento distalizador, uma relação de molares e de caninos de Classe II, posteriormente corrigida (a relação molar) com o uso do aparelho "Pendulum", proposto por Hilgers (1992), para a distalização dos molares superiores com a liberação de uma força distalizadora de 253,3g/lado, por um período aproximado de 5,85 meses (FUZUY, 2001).

MÉTODOS

Obtida a relação molar normal sobre-corrigida em aproximadamente 2mm, realizou-se a remoção do aparelho "Pendulum". A seguir, foi instalado um botão palatino de Nance (Figura 5), com a finalidade de contenção da tendência à recidiva dos molares distalizados. Além disso, adaptou-se um aparelho extrabucal (AEB), tração cervical (KHG), com intensidade de força de 400 a 500g/lado, somente para uso noturno, de maneira a cooperar na manutenção do espaço obtido na distalização e proporcionar a verticalização das raízes dos primeiros molares distalizados (GIANELLY *et al.*, 1991; CARANO & TESTA, 1996; RUNGE *et al.*, 1999; SUGUINO *et al.*, 2000; HAYDAR & UNER, 2000; CHAQUÉS-ASENSI & KALRA, 2001).

Após 30 dias, seguiu-se a montagem do aparelho ortodôntico fixo com acessórios de

prescrição ROTH e ranhura 0,022" x 0,028", iniciando-se a seqüência de fios para alinhamento e nivelamento que se segue: níquel-titânio 0,016", aço inoxidável 0,018", aço inoxidável 0,020" e arco retangular passivo 0,019" x 0,025".

Quando da instalação do fio retangular superior passivo (0,019" x 0,025") (Figura 6), solicitou-se nova telerradiografia em norma lateral para avaliação neste estudo, num período médio de 1 ano entre as duas telerradiografias analisadas. A partir disso, o tratamento ortodôntico seguiu de maneira convencional, passando-se para a distalização dos pré-molares superiores realizada um a um (quando não ocorreu espontaneamente, devido à ação das fibras transeptais, como observado em outro paciente da amostra, ilustrado nas Figuras 7 e 8), retração ântero-superior (caninos e incisivos superiores), arcos ideais, intercuspidação e finalização.

Com as respectivas telerradiografias em norma lateral em mãos, partiu-se para a confecção do cefalograma. Para isso, adaptou-se em cada telerradiografia uma folha de papel acetato transparente "Ultraplan". Um mesmo operador realizou o desenho anatômico sobre um negatoscópio, utilizando uma lapiseira e grafite HB 0,3mm, em sala obscurecida. A seguir, partiu-se para a demarcação dos pontos cefalométricos



FIGURA 5: Botão de Nance instalado imediatamente após a remoção de um aparelho Pendulum.

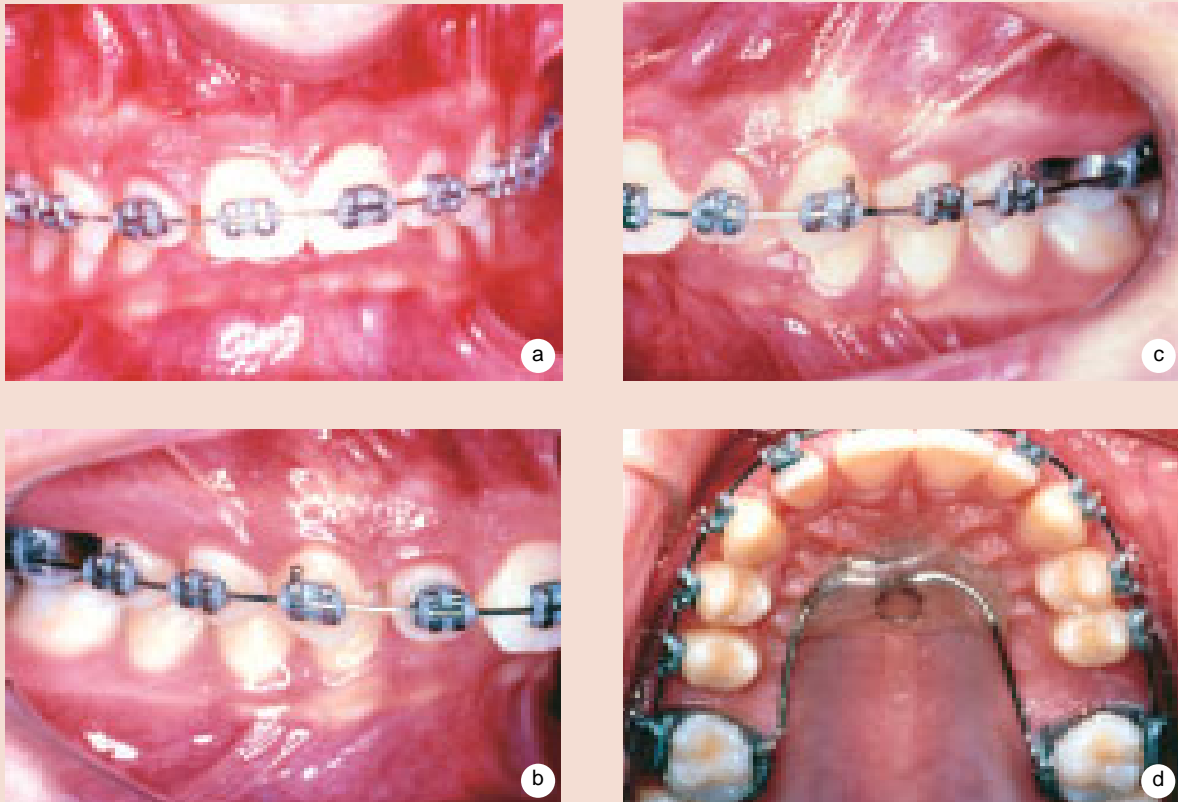


FIGURA 6: Aspecto intrabucal do paciente anterior na instalação do fio retangular superior passivo (os pré-molares superiores distalizaram parcialmente).

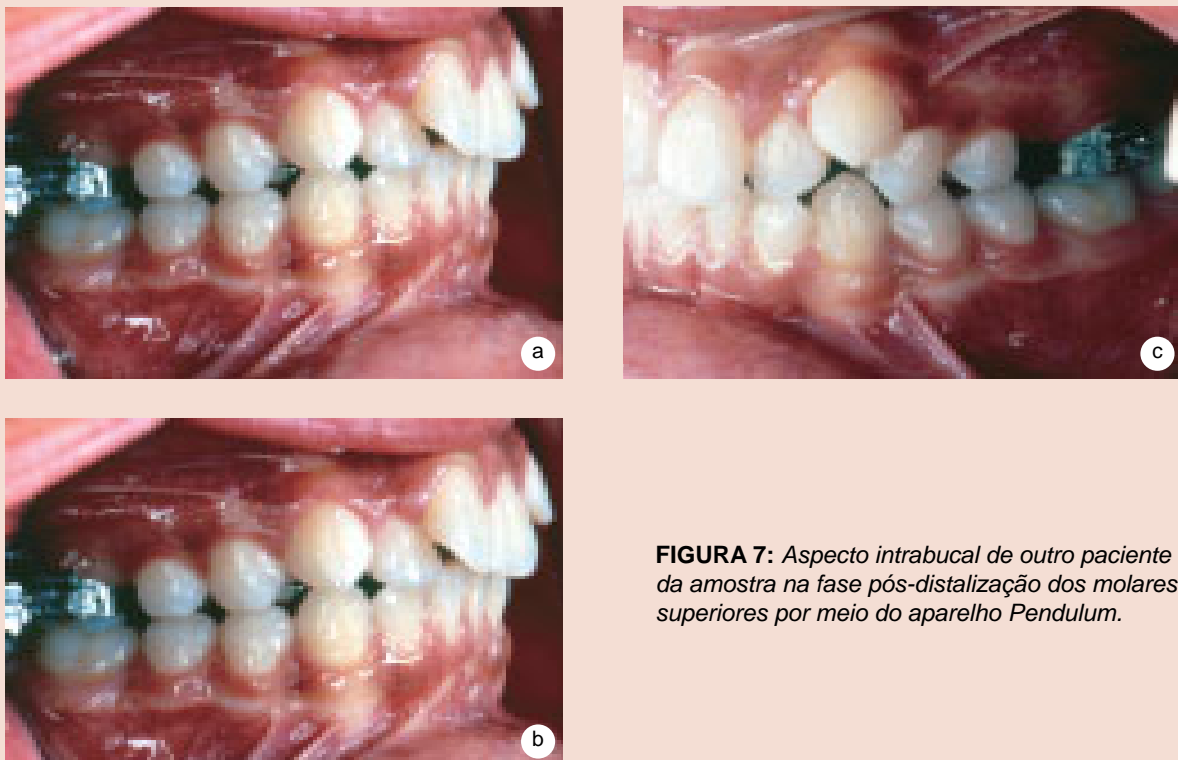


FIGURA 7: Aspecto intrabucal de outro paciente da amostra na fase pós-distalização dos molares superiores por meio do aparelho Pendulum.

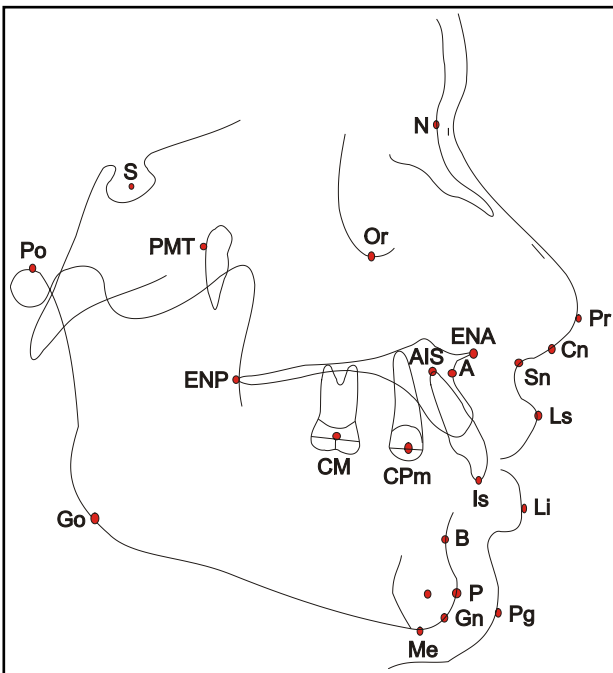
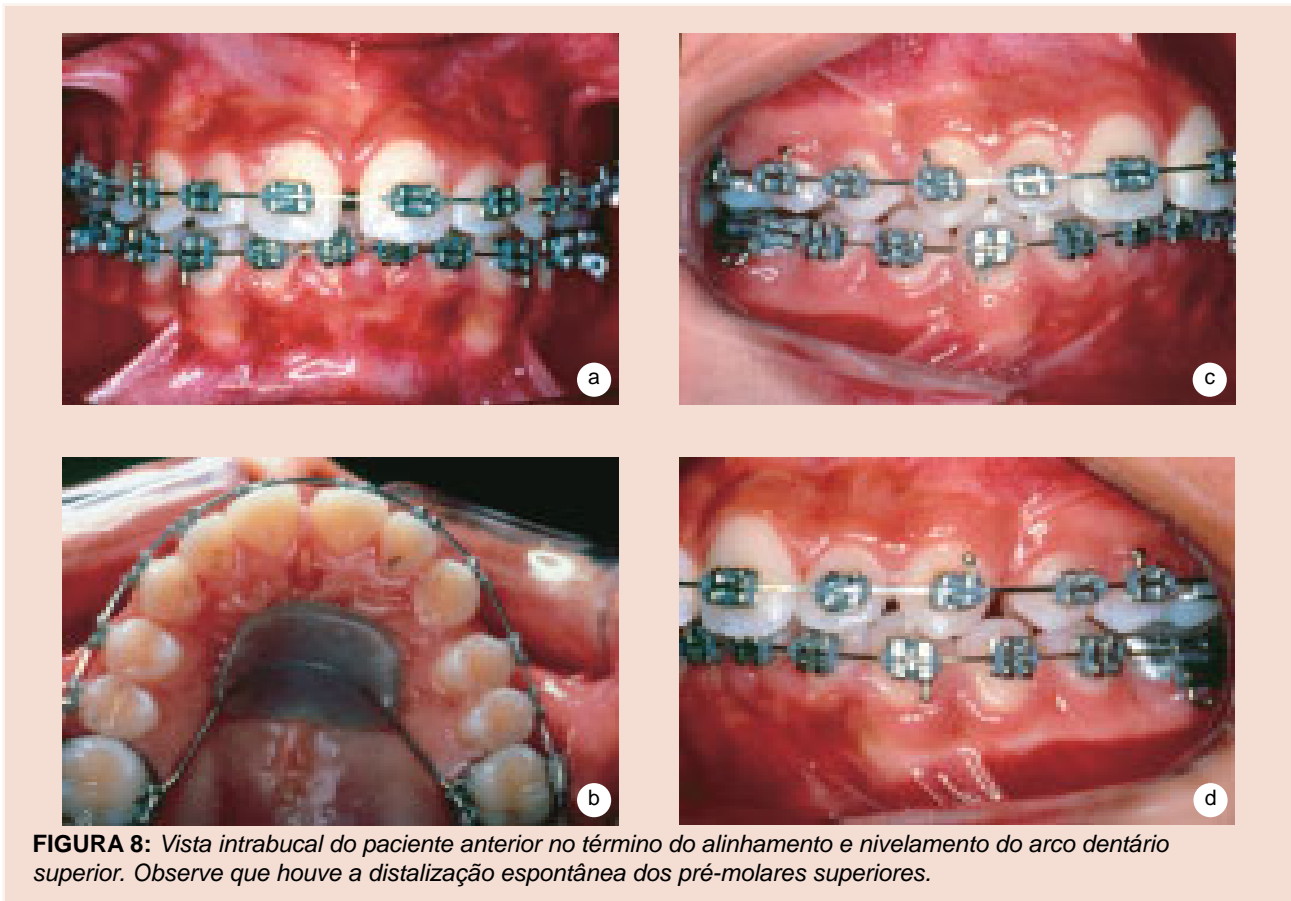


FIGURA 9: Pontos cefalométricos.

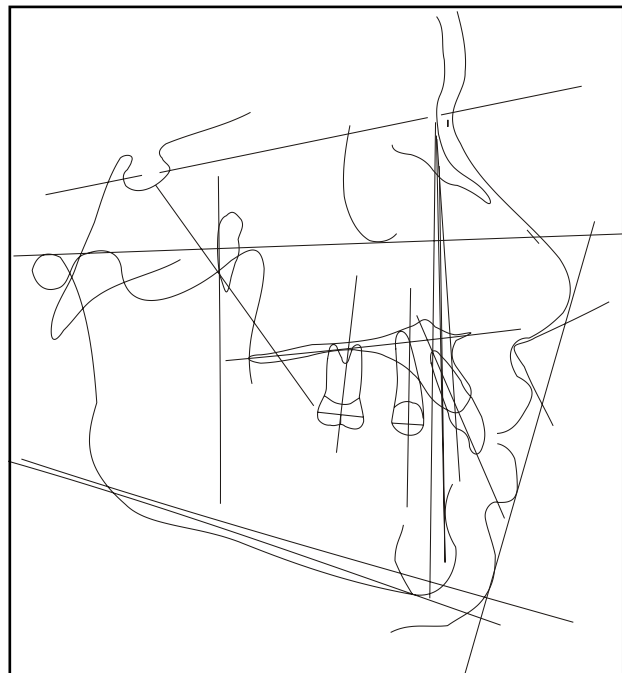


FIGURA 10: Linhas e planos.

(Figura 9).

Esses pontos foram digitalizados por meio de uma mesa digitalizadora da marca Numonics Accugrid XNT (Numonics Corporation – 101 Commerce Drive, Montgomeryville, PA 18963) para o programa Dentofacial Planner 7.0 (Dentofacial SoftWare Inc. – 100 Simcoe Street Suite 303, Toronto, Canada M5H3G2), que realizou as medições cefalométricas a partir das linhas e planos representados na Figura 10.

As medições cefalométricas compreenderam:

- Grandezas angulares esqueléticas: SNA, SNB, SND e ANB, todas medidas utilizadas convencionalmente em Ortodontia;
- Grandezas angulares e lineares do padrão facial: AFAI, SN.GoGn, FMA e NS.Gn, medidas de amplo uso em Ortodontia;
- Grandezas dentárias sagitais: essas grandezas foram obtidas a partir da distância linear dos pontos CM (centro da coroa clínica do 1° molar superior – ponto médio da linha que une a maior convexidade mesial e distal do 1° molar superior), CPm (centro da coroa clínica do 1° pré-molar superior – ponto médio da linha que une a maior convexidade mesial e distal do 1° pré-molar superior) e IS (ponto mais incisal do incisivo central superior) à linha vertical pterigóide (PTV) de Ricketts (1960) – linha perpendicular ao plano de Frankfurt e tangente ao ponto PTM, representada pelas medidas PTV-CM, PTV-CPm e PTV-IS (GHOSH & NANDA, 1996; BYLOFF & DARENDELILER, 1997; BYLOFF *et al.*, 1997; CHAQUÉS-ASENSI & KALRA, 2001; NGANTUNG *et al.*, 2001).
- Grandezas dentárias verticais: obtidas pelas distâncias lineares dos pontos CM, CPm e IS ao plano palatino, denominadas de PP-IS, PP-CM e PP-CPm;
- Grandezas das inclinações dentárias: determinadas pelo ângulo formado pelo longo eixo do 1° molar superior, 1° pré-molar superior (perpendicular à linha que une a maior convexidade mesial e distal do 1° molar superior/1° pré-molar superior, passando pelo

ponto do centro da coroa clínica – CM/CPm) e incisivo central superior (linha que passa pelos pontos ápice e pelo ponto mais incisal do incisivo central superior) com o plano palatino, representadas pelas medidas PP.CM, PP.CPm e PP.IS; (GHOSH & NANDA, 1996; BYLOFF & DARENDELILER, 1997; BYLOFF *et al.*, 1997; CHAQUÉS-ASENSI & KALRA, 2001; NGANTUNG *et al.*, 2001).

- Grandezas tegumentares: avaliadas pelo ângulo nasolabial e pelas distâncias lineares dos pontos Li e Ls à linha E de Ricketts (1960), denominadas de E-Li e E-Ls, respectivamente.

Para obter-se maior precisão dos pontos demarcados no 1° molar superior e 1° pré-molar superior, realizou-se a sobreposição dos seus desenhos anatômicos do primeiro cefalograma à segunda telerradiografia a ser traçada, para que não ocorresse variação no tamanho da coroa clínica em ambos os cefalogramas analisados e, assim, na localização dos pontos CM e CPm.

Todos esses dados foram encaminhados para análise estatística, realizada por meio do teste t de Student para valores pareados. O valor crítico foi construído ao nível de significância de 0,05.

Controle do erro

Para analisar o erro metodológico, as telerradiografias em norma lateral pós-distalização e pós-nivelamento de 10 pacientes foram retraçadas após o período de duas semanas, totalizando 20 traçados cefalométricos refeitos. Os dados foram encaminhados para a análise estatística para a verificação do erro sistemático, determinado pelo teste t de Student para valores pareados, e do erro casual intra-examinador, quantificado pelo teste do erro de Dahlberg, e os resultados constam na Tabela 1.

Após a análise desses resultados, observa-se que, do total de 20 medidas avaliadas, apenas 3 (SNB, NS.Gn e SND) revelaram uma diferença estatisticamente significativa, num nível de significância de

TABELA 1: Resultado do teste t de Student para valores pareados e Dahlberg para análise do erro metodológico

	X 1	DP 1	X 2	DP 2	ERRO	t	p
SNA	81,28	2,95	81,64	3,19	0,654	1,806	0,08
SNB	76,41	3,24	76,92	3,61	0,711	2,519	0,02*
ANB	4,97	1,85	4,89	1,85	0,229	0,997	0,333
E-Linf	0,06	3,52	-2,08	3,64	0,246	0,70	0,49
Nasolabial	104,85	10,33	104,57	9,04	2,03	0,37	0,71
SN.GoGn	32,94	5,24	32,59	5,20	0,582	1,81	0,08
E-Lsup	-2,05	1,65	-2,17	1,74	0,386	0,86	0,401
IS.PP	66,81	7,21	66,8	8,01	0,903	0,018	0,985
IS-PP	28,2	1,43	28,03	1,44	0,40	1,156	0,264
FMA	24,43	4,46	24,65	4,44	0,459	1,381	0,186
NS.Gn	69,76	3,90	69,34	4,10	0,536	2,545	0,021*
AFAI	66,58	3,20	66,48	3,22	0,499	0,518	0,611
SND	73,99	3,41	74,49	3,55	0,544	3,274	0,004*
PTV-CM	19,50	2,973	19,57	3,45	0,646	0,291	0,774
PTV-CPm	38,28	3,02	38,50	3,20	0,709	0,864	0,40
PTV-IS	55,78	3,92	56,17	4,53	0,884	1,257	0,226
PP.CM	105,25	7,18	105,39	7,04	2,169	0,173	0,864
PP.CPm	95	5,58	95,3	6,01	2,038	0,404	0,691
PP-CM	18,43	2,10	18,42	2,04	0,438	0,078	0,938
PP-CPm	21,71	1,278	21,94	1,58	0,508	1,311	0,208

*significante ao nível de significância de 5%

5%. Considerando-se que estas 3 medidas equivalem a 15% da totalidade das medidas e, principalmente, que a diferença média entre um traçado e outro no erro sistemático dessas medidas compreendeu no máximo 0,5°, conclui-se que essa variação, apesar de estatisticamente significativa, não influencia

cl clinicamente os resultados obtidos. Portanto, o erro metodológico não se apresentou significativo.

TABELA 2: Resultado do teste t de Student para dados pareados

	N	MEDIA INICIAL	DP INICIAL	MEDIA FINAL	DP FINAL	DIF	t	P
SNA	23	80,99	3,33	80,80	3,14	-0,191	-0,542	0,593
SNB	23	76,22	2,77	76,53	2,80	0,317	0,901	0,377
ANB	23	4,79	1,70	4,26	1,92	-0,521	-2,196	0,038*
E-Li	23	-0,091	3,07	-0,004	3,19	0,087	0,482	0,634
NASOL	23	104,03	11,57	102,18	11,92	-1,848	-1,647	0,113
SN.GoGn	23	32,08	5,92	31,90	5,61	-0,182	-0,52	0,607
E-Ls	20	-1,75	1,95	-2,57	1,79	-0,815	-6,686	0,000002*

	N	MEDIA INICIAL	DP INICIAL	MEDIA FINAL	DP FINAL	DIF	t	P
IS-PP	20	68,18	7,28	66,82	7,66	-1,36	-0,691	0,497
IS-PP	20	27,66	2,66	28,17	3,03	0,51	2,223	0,038*
FMA	23	23,93	5,67	23,41	5,48	-0,521	-1,873	0,074
SN.Gn	23	68,62	3,48	68,61	3,53	-0,0043	-0,014	0,989
AFAI	23	64,23	4,81	65,12	4,69	0,887	3,066	0,0056*
SND	23	74,08	2,72	74,42	2,78	0,339	1,05	0,304
PTV-CM	23	20,50	3,31	21,71	3,48	1,208	3,893	0,00078*
PTV-CPm	20	41,91	3,82	39,05	3,82	-2,86	-6,503	0,000003*
PTV-IS	20	57,22	4,09	58,0	4,65	0,775	1,769	0,0929
PP-CM	23	111,23	6,12	103,60	6,17	-7,63	-8,983	0,000000*
PP-CPm	20	87,77	5,82	98,0	5,22	10,23	5,888	0,000011*
PP-CM	23	17,31	2,09	18,05	2,30	0,739	3,366	0,0027*
PP-CPm	20	20,83	2,57	21,14	2,62	0,31	1,498	0,1503

* significância estatística ao nível de 5%

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos promovidos pela mecano-terapia realizada com o aparelho ortodôntico fixo associado ao AEB, de uso noturno, findam a distalização dos molares superiores proporcionada pelo aparelho Pendulum no esqueleto cefálico, nas estruturas dentárias e tegumentares. Mediante a observação de telerradiografias em norma lateral, os resultados apresentam-se na Tabela 2.

Efeitos na maxila e mandíbula

No período de distalização dos molares superiores por meio do aparelho Pendulum, a maioria dos autores não encontrou qualquer alteração sagital da maxila e mandíbula (GHOSH & NANDA, 1996; BYLOFF & DARENDELILER, 1997; FUZIY, 2001). De forma semelhante, tanto a maxila como a mandíbula não apresentaram nenhuma alteração ântero-posterior durante o tratamento ortodôntico fixo, já que os ângulos SNA, SNB e SND não variaram de forma estatisticamente significativa entre o período pós-remoção do aparelho Pendulum e término do nivelamento do arco dentário superior. Este fato se coaduna com Wong *et al.* (1999) e Macedo & Aidar (2001), que apresentaram casos clínicos finalizados utilizando esta mecânica e não observaram qualquer alteração sagital no posicionamento maxilar.

Contudo, Ngantung *et al.* (2001) observaram um crescimento anterior, significativo estatisticamente, da maxila em 1mm e da mandíbula em 2,16mm. Provavelmente, esta diferença de resultados entre o trabalho desses autores e o nosso deveu-se: à idade média mais precoce dos pacientes de Ngantung *et al.* 12,8 anos, comparada aos de 15 anos e 1 mês, o que possibilitou um crescimento maxilar e mandibular maior nos pacientes mais jovens; aos diferentes tipos de contenção empregados no presente estudo, o botão de Nance associado ao aparelho extrabucal, e naquele trabalho, o Jasper Jumper; ao período de avaliação maior de 19 meses, naquele estudo comparado aos 12 meses deste, e, finalmente, às diferentes unidades de medida, pois neste estudo utilizou-se o ângulo SNA, SNB e SND, e naquele, as distâncias lineares PTV-A e PTV-B, mais expressivas às pequenas alterações e livres das mudanças ocasionadas na base do crânio, principalmente pelo ponto N, que também se movimenta para anterior durante o crescimento, mascarando, em alguns casos, o crescimento sagital da maxila e mandíbula (CANGIALOSI *et al.*, 1988).

Quanto ao relacionamento entre as bases apicais, observou-se uma melhora significativa estatisticamente de 0,52°, repre-

sentada pelo ângulo ANB. Isso denota uma melhor relação maxilomandibular resultante do tratamento empregado, proporcionado pelo uso noturno do aparelho extrabucal, que trouxe restrição ao o crescimento anterior maxilar, porém não estatisticamente significativa, e pelo crescimento mandibular dos pacientes, que aumentou os ângulos SNB e SND, de maneira não estatisticamente significativa, mas que conjuntamente levou à relevância estatística da diminuição do ângulo ANB. Este resultado se coaduna com os dados de Macedo & Aidar (2001), em que o paciente tratado apresentou uma diminuição significativa do ANB ao término do tratamento ortodôntico fixo.

Provavelmente, ao final do tratamento ortodôntico fixo, haverá uma melhora do ANB mais expressiva, pois com a realização da retração ântero-superior, ocorrerá uma movimentação posterior do ponto A e, possivelmente, do ponto B para anterior, devido a um crescimento mandibular, promovendo uma redução maior da discrepância existente entre os maxilares.

Efeitos no padrão facial

Apesar de o aparelho Pendulum provocar no período de distalização dos molares superiores uma rotação mandibular no sentido horário, durante o tratamento ortodôntico fixo subsequente verificou-se que a mandíbula permaneceu estável, sem qualquer efeito rotacional, está representada pelas alterações não estatisticamente significantes das grandezas SN.GoGn, FMA e NS.Gn. Resultado controverso foi obtido por Ngantung *et al.* (2001), que observaram uma redução estatisticamente significativa do FMA devida a uma rotação mandibular no sentido anti-horário. Provavelmente, isso deveu-se ao diferente período avaliado, neste estudo, no término do alinhamento e nivelamento superior, e naquele, ao final do tratamento, havendo a possibilidade de a mesma ainda acontecer.

Além disso, verificou-se no presente estudo um aumento significativo estatisticamen-

te da altura facial ântero-inferior (AFAI), de 0,887mm. O fator principal para explicar esse aumento da AFAI consiste no crescimento vertical normal dos pacientes, como verificado no Atlas de Crescimento Craniofacial, realizado por Martins *et al.* (1998), em que entre as idades de 15 e 16 anos observou-se um acréscimo de 1,6mm para o gênero feminino e de 3,2mm para o masculino, bem superior ao aumento observado no presente estudo, de 0,887mm, o que viabiliza a afirmação de que houve um crescimento vertical significativo no período analisado.

Efeitos no perfil mole

A perda de ancoragem, ocorrida durante a distalização dos molares superiores, promove a protrusão e vestibularização dos incisivos superiores. Conseqüentemente, nota-se uma protrusão estatisticamente significativa dos lábios superior e inferior (GHOSH & NANDA, 1996; BUSSICK & McNAMARA JUNIOR, 2000; FUZIY, 2001).

Já no tratamento ortodôntico com aparelho fixo posterior à distalização molar, verificou-se neste estudo que houve a reversão parcial deste efeito, com a retrusão estatisticamente significativa do lábio superior, de 0,815mm. Este dado apresenta-se concernente ao obtido por Ngantung *et al.* (2001), que observaram uma melhora bastante significativa do perfil facial ao final do tratamento ortodôntico com aparelho fixo.

O aumento obtido no presente estudo da medida E-Ls, que representa a retrusão do lábio superior, provavelmente deveu-se a um crescimento do nariz e/ou mento, provocando um movimento para anterior da linha E. Isso porque não houve a retrusão dos incisivos superiores, representada pela medida linear PTV-IS, ocorrendo somente uma suave inclinação lingual de 1,36°, não significativa estatisticamente.

Efeitos dentários

Alterações dentárias verticais

Constatou-se uma extrusão estatisticamente significativa dos primeiros molares e

dos incisivos superiores, respectivamente de 0,739mm e 0,51mm, em média. Já os primeiros pré-molares superiores mantiveram-se estáveis verticalmente no período avaliado. Provavelmente, estes dados correspondem aos resultados a serem obtidos na finalização do tratamento ortodôntico total, visto que se coadunam com os dados de Ngantung *et al.* (2001), que analisaram pacientes após a distalização dos molares superiores com o Distal Jet, no término do tratamento ortodôntico com aparelho fixo.

A extrusão verificada nos primeiros molares superiores possivelmente foi provocada pelo uso noturno do aparelho extrabucal, tração cervical. Esse efeito extrusivo nos molares superiores devido ao uso do aparelho extrabucal de tração cervical é citado por muitos autores na literatura (KLOEHN, 1953; CANGIALOSI *et al.*, 1988; O'REILLY *et al.*, 1993). Considerando-se que a maior parte dos estudos sobre os efeitos distalizadores do aparelho Pendulum afirma que há uma intrusão dos primeiros molares superiores (BYLOFF & DARENDELILER, 1997; CHAQUÉS-ASENSI & KALRA, 2001), esta posterior extrusão representa, pelo menos parcialmente, a correção da intrusão anteriormente reportada.

Verificou-se também que a extrusão dos pré-molares superiores ocorrida durante a distalização dos molares superiores permaneceu estável na fase de tratamento ortodôntico fixo, visto que não houve qualquer alteração vertical entre as fases pós-distalização e pós-nivelamento.

Alterações nas inclinações dentárias

Uma das maiores preocupações relacionadas ao tratamento distalizador de molares superiores diz respeito à significativa inclinação distal verificada nos molares movimentados. Esse movimento para distal, promovido principalmente pela inclinação das coroas, preocupa diversos autores (GHOSH & NANDA, 1996; BYLOFF *et al.*, 1997; GIANELLY, 1998) que afirmam a característica instável

da movimentação, colocando em dúvida a qualidade da finalização do tratamento.

Tendo-se como referência o plano palatino, observou-se uma inclinação para mesial estatisticamente significativa dos primeiros molares superiores de 7,63° entre a fase pós-distalização e pós-nivelamento do arco dentário superior, que se comparada aos resultados provocados pela distalização molar, inclinação distal de 8,36° (GHOSH & NANDA, 1996) a 14,5° (BYLOFF & DARENDELILER, 1997), traduz-se numa verticalização bastante favorável ao tratamento ortodôntico. Ngantung *et al.* (2001) também encontraram dado semelhante, com uma verticalização do primeiro molar superior de 6,08° ao final do tratamento ortodôntico, utilizando como distalizador o Distal Jet.

Esse fato confirma a afirmação de Gianelly (1998), que recomenda o início da mecânica de retração somente 4 a 5 meses pós-distalização, visto a natureza instável dos molares imediatamente após a sua distalização. No presente estudo, comprovou-se que, passados 12 meses da finalização da distalização molar, os molares realmente adotaram uma estabilidade maior, representada pela verticalização expressiva de suas raízes.

A inclinação mesial dos primeiros pré-molares superiores, promovida no período distalizador (GHOSH & NANDA, 1996; BYLOFF & DARENDELILER, 1997; BUSSICK & McNAMARA JUNIOR, 2000; CHAQUÉS-ASENSI & KALRA, 2001; FUZIY, 2001), apresentou-se completamente corrigida durante o tratamento com aparelho ortodôntico fixo, com a verticalização estatisticamente significativa de suas raízes em 10,23°, representada pelo aumento do ângulo PP.CPm de 87,77° para 98°. Também Ngantung *et al.* (2001) observaram essa verticalização dos pré-molares superiores, todavia em menor magnitude, de 2,09°. Os pré-molares verticalizaram menos nesse estudo comparados aos do presente, devido à natureza diferente da inclinação promovida pelo Distal Jet, em que os pré-

molares superiores inclinam-se para distal em decorrência da estrutura do aparelho Distal Jet.

Este dado contribui bastante para a finalização adequada do tratamento ortodôntico, na medida em que os pré-molares superiores adotam uma posição mais estável clinicamente.

Os incisivos superiores inclinaram para lingual $1,36^\circ$, porém essa inclinação não foi estatisticamente significativa. A razão para esse fato consiste na fase do tratamento ortodôntico fixo na qual se realizou a segunda tomada radiográfica, em que não havia sido realizada a retração ântero-superior, não modificando, por isso, a posição e a inclinação dos incisivos superiores significativamente.

Alterações dentárias sagitais

• Incisivos superiores

Apesar dos incisivos superiores protruírem significativamente em 0,8 (BUSSICK & McNAMARA JUNIOR, 2000) a 1,08mm (FUZIY, 2001) no período de distalização dos molares superiores por meio do aparelho Pendulum, não apresentaram alterações sagitais estatisticamente significantes na fase do tratamento ortodôntico fixo avaliada neste estudo (no término do alinhamento e nivelamento superiores). Espera-se que, ao final do tratamento, os incisivos superiores apresentem uma retrusão significativa estatisticamente (NGANTUNG *et al.*, 2001), não observada no presente estudo, visto que a retração ântero-superior não foi realizada no momento da segunda tomada radiográfica avaliada.

• Primeiro pré-molar superior

No período compreendido entre a remoção do aparelho distalizador e o término do alinhamento e nivelamento do arco dentário superior, os primeiros pré-molares superiores distalizaram espontaneamente, em média, 2,86mm, dado determinado pela diminuição da medida PTV-CPm, estatisticamente significativa ao nível de 1%, fato corroborado

por outros autores (BYLOFF & DARENDELILER, 1997; GIANCOTTI & COZZA, 1998; SCUZZO *et al.*, 1999; WONG *et al.*, 1999). Segundo Scuzzo *et al.* (1999), o segundo pré-molar superior leva, em média, de 2 a 3 meses para distalizar completamente. Vale ressaltar que até o momento da segunda tomada radiográfica analisada não se realizou qualquer tipo de mecânica de retração dos pré-molares ou incisivos, o que possibilita a terminologia de “distalização espontânea” dos pré-molares superiores.

Essa distalização espontânea de ambos os pré-molares superiores representa a reversão total da mesialização ocorrida durante a distalização dos molares superiores com o aparelho Pendulum, que variou de 1,8 (BUSSICK & McNAMARA JUNIOR, 2000) a 2,55mm (GHOSH & NANDA, 1996). Essa distalização espontânea correlaciona-se à significativa verticalização dos pré-molares superiores de $10,23^\circ$, o que promoveu a maior movimentação para distal da coroa comparada à raiz, levando à distalização dos pré-molares observada radiográfica e clinicamente.

Contudo, tratando-se de uma movimentação para distal, em média, de 2,86mm, fica claro que não se deve somente a uma desinclinação dentária. Houve também uma movimentação de corpo dos pré-molares superiores em direção ao primeiro molar distalizado, que se explica pela ação das fibras transeptais (BYLOFF & DARENDELILER, 1997; GIANCOTTI & COZZA, 1998; SCUZZO *et al.*, 1999; WONG *et al.*, 1999). Observou-se, neste estudo, que, para alguns pacientes, essa distalização dos primeiros pré-molares superiores aconteceu parcialmente, mas para 43,47% da amostra notou-se clinicamente a completa distalização espontânea dos pré-molares superiores para uma relação de Classe I de pré-molares, segundo Andrews, tornando desnecessária a realização da retração mecânica desses dentes, vindo a facilitar bastante a finalização do tratamento ortodôntico.

- **Primeiro molar superior**

A partir dos dados obtidos no presente estudo, verificou-se uma mesialização estatisticamente significativa do primeiro molar superior de 1,208mm, confirmada pelo aumento da distância linear PTV-CM, o que nos leva à conclusão imediata da recidiva e do fracasso da mecanoterapia empregada. Entretanto, Hilgers (1992), quando introduziu o aparelho Pendulum, atentou para a necessidade da sobrecorreção, pois, tratando-se de uma distalização obtida em grande parte pelo movimento de inclinação das coroas, deve-se esperar uma recidiva de aproximadamente 20 a 30% durante a verticalização dos molares distalizados.

Também Gianelly (1998) preconizou uma sobrecorreção de aproximadamente 2mm, devido principalmente à maior movimentação para mesial das coroas comparadas às raízes durante a verticalização do molar e da perda de ancoragem que invariavelmente acontece na retração dos pré-molares (quando necessária), dos caninos e dos incisivos superiores.

Dessa forma, vê-se que uma certa mesialização do primeiro molar superior já era esperada, vista a significativa verticalização de 7,63° que esses dentes sofreram.

Contudo, Ngantung *et al.* (2001) encontraram uma mesialização ainda maior do primeiro molar superior entre o período pós-distalização por meio do Distal Jet e o término do tratamento ortodôntico e, até mesmo, da fase inicial comparada ao final do tratamento. Esses resultados assustam principalmente o clínico, tratando-se de uma terapia distalizadora de molares superiores para o tratamento da Classe II. Considerando-se que todos os pacientes finalizaram o tratamento em uma relação de molares e de caninos de Classe I, os autores afirmaram que, na verdade, essa mesialização ocorreu às expensas do próprio crescimento do paciente, que também promoveu um movimento mesial do primeiro molar inferior. Resultados semelhantes foram verificados

por Cangialosi *et al.* (1988) na comparação do período inicial ao final do tratamento ortodôntico fixo, com a distalização dos molares superiores com o aparelho extrabucal, tração cervical.

Apesar de a possibilidade da mesialização dos molares superiores se dever ao crescimento do paciente, não interferindo no sucesso da mecanoterapia, ou à verticalização das raízes dos primeiros molares superiores, não há como ignorar a possibilidade da simples perda de ancoragem, ou seja, a recidiva, pela característica altamente instável dos molares distalizados (HILGERS, 1992; GIANELLY, 1998).

Os aparelhos de contenção são ressaltados como essenciais na mecânica distalizadora de molares superiores por todos os autores. Gianelly (1998) afirmou que os molares distalizados possuem uma alta tendência a recidivar, particularmente na presença dos segundos molares superiores irrompidos. Andreasen & Naessig (1968) notaram uma recidiva de 90% em uma semana, em molares superiores distalizados por meio do aparelho extrabucal sem o uso de qualquer tipo de contenção. Devido a isso, instalou-se o botão de Nance nos pacientes analisados neste estudo. Em decorrência da recomendação de alguns autores para a utilização do aparelho extrabucal, de uso noturno, esse recurso foi empregado também de maneira a contribuir na contenção (GIANELLY *et al.*, 1991; CARANO & TESTA, 1996; RUNGE *et al.*, 1999; SUGUINO *et al.*, 2000; HAYDAR & UNER, 2000; CHAQUÉS-ASENSI & KALRA, 2001).

A perda de ancoragem observada pode representar uma ineficácia parcial do botão de Nance para a contenção total dos molares distalizados, como também uma cooperação duvidosa dos pacientes no uso noturno do aparelho extrabucal. Contudo, essa mesialização dos molares não comprometeu o tratamento ortodôntico até o presente, visto que todos os pacientes encontram-se com a relação molar de Classe I.

Todavia, o sucesso da terapêutica distalizadora de molares superiores correlaciona-se fundamentalmente a uma finalização satisfatória do tratamento ortodôntico fixo. Devido a isso, torna-se de suma importância a realização de estudos futuros para a análise do comportamento do complexo craniofacial na finalização do tratamento ortodôntico, principalmente com relação ao posicionamento

ântero-posterior do primeiro molar superior após a realização da retração ântero-superior, que, provavelmente, necessitará de um reforço de ancoragem como o aparelho extra-bucal e/ou o uso de elásticos de Classe II.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na metodologia empregada, torna-se lícito afirmar que:

• A grande maioria dos efeitos adversos promovidos pelo aparelho Pendulum foi corrigida, de forma estatisticamente significativa, durante o tratamento ortodôntico fixo, com a verticalização de $7,63^\circ$ e extrusão de 0,73mm dos 1^ª molares superiores; verticalização de $10,23^\circ$ e distalização espontânea de 2,86mm dos 1^ª pré-molares superiores e retrusão do lábio superior de 0,81mm;

- Houve melhora na relação maxilomandibular em $0,52^\circ$;
- Verificou-se, em 43,47% dos pacientes, uma completa distalização espontânea dos pré-molares superiores para uma relação de Classe I de Andrews;
- A melhor forma de prevenir o fracasso da terapêutica distalizadora de molares superiores consiste no emprego de aparelhos de contenção confiáveis e na obtenção prévia de sobrecorreção aproximada de 2mm.

ANGELIERI, F.; ALMEIDA, R.R. de. Cephalometric evaluation after the Pendulum appliance upper molars distalization in patients under fixed orthodontic treatment. *J Bras Ortodon Ortop Facial*, Curitiba, v.8, n.45, p.190-205, maio/jun. 2003.

The Pendulum appliance has shown to be very effective in maxillary molar distalization for the Class II molar relationship correction. However, many side-effects were observed: upper premolars mesial tipping and mesial movement; lower anterior face height increase and considerable distal tipping of the first molars, causing molar distalization to be instable. The purpose of this study was to determine the correction of this side-effects in 23 patients (7 males and 16 females), with an initial mean age of 15 years and 1 month, treated with fixed orthodontic appliance associated with the Nance Button and the headgear appliance for night use. After the removal of the Pendulum appliance and at the refinement of the alignment/levelling (previous to the premolars retraction), cephalometric radiographs were obtained, in the mean period of 1 year. The resulted changes

were determined by the Student's *t* test, for paired data. The ANB angle decreased $0,52^\circ$ and the lower anterior face height increased 0,88mm. The upper incisors extruded 0,51mm. The first upper premolars uprighted $10,23^\circ$ and distalized 2,86mm, spontaneously. The first upper molars extruded 0,73mm, mesialized 1,2mm and uprighted $7,63^\circ$. The primary conclusion was the correction of the main side-effects produced by Pendulum appliance on the fixed

orthodontic appliance, contributing to the satisfactory finalization of the orthodontic treatment.

KEYWORDS: Class II malocclusion; Upper molars distalization; Pendulum appliance.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, G.M. On the diagnosis and treatment of "distocclusion". *Am J Orthod Oral Surg*, v.32, n.2, p.88-94, Feb. 1946.
- ANDREASEN, G.; NAESSIG, C. Experimental findings on mesial relapse of maxillary first molars. *Angle Orthod*, v.38, n.1, p.51-55, Jan. 1968.
- ANGLE, E.H. Classification of malocclusion. *Dent Cosmos*, v.41, p.246-264, 1899.
- BASDRA, E.K.; STELLZIG, A.; KOMPOSCH, G. A clinical report for distalizing maxillary molars by using superelastic. *J Orofacial Orthop*, v.57, n.2, p.118-123, Apr. 1996.
- BISHARA, S.E. *et al.* Changes in dentofacial structures in untreated Class II division 1 and normal subjects: a longitudinal study. *Angle Orthod*, v.67, n.1, p.55-66, Jan. 1997.

- BUSSICK, T.J.; Mc NAMARA JUNIOR, J.A. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.117, n.3, p.333-343, Mar. 2000.
- BYLOFF, F.K.; DARENDELILER, M.A. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 1: clinical and radiological evaluation. **Angle Orthod**, v.67, n.4, p.249-260, Apr. 1997.
- BYLOFF, F.K. *et al.* Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 2: The effects of maxillary molar root uprighting bends. **Angle Orthod**, v.67, n.4, p.261-270, Apr. 1997.
- CANGIALOSI, T.J. *et al.* A cephalometric appraisal of edgewise Class II nonextraction treatment with extraoral force. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.93, n.4, p.315-324, Apr. 1988.
- CARANO, A.; TESTA, M. The distal jet for upper molar distalization. **J Clin Orthod**, v.30, n.7, p.374-380, July 1996.
- CETLIN, N.M.; TEN HOEVE, A. Nonextraction treatment. **J Clin Orthod**, v.17, n.6, p.396-413, June 1983.
- CHAQUÉS-ASENSI, J.; KALRA, V. Effects of the pendulum appliance on the dentofacial complex. **J Clin Orthod**, v.35, n.4, p.254-257, Apr. 2001.
- CLEMMER, E.J.; HAYES, E.W. Patient cooperation in wearing orthodontic headgear. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.75, n.5, p.517-524, May 1979.
- DORSEY, J.; KORABIK, K. Social and psychological motivations for orthodontic treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.72, n.4, p.460, Oct. 1977.
- DUGONI, S.A.; CHEE, S.O.L.; HARNICK, D.J. Mixed-dentition treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.101, n.6, p.501-508, June 1992.
- FERRO, F.; MONSURRO, A.; PERILLO, L. Sagittal and vertical changes after treatment of Class II division 1 malocclusion according to the Cetlin method. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.118, n.2, p.150-158, Aug. 2000.
- FUZY, A. **Estudo das alterações sagitais, verticais e transversais decorrentes da distalização dos molares superiores com o aparelho Pendulum**. Bauru, 2001. 255p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- GHAFARI, J. Modified Nance and lingual appliances for unilateral tooth movement. **J Clin Orthod**, v.19, n.1, p.30-33, Jan. 1985.
- GHOSH, J.; NANDA, R.S. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.110, n.6, p.639-646, Dec. 1996.
- GIANCOTTI, A. Nonextraction treatment of a high-angle class II malocclusion: a case report. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.117, n.6, p.721-727, June 2000.
- GIANCOTTI, A.; COZZA, P. Nickel titanium double-loop system for simultaneous distalization of first and second molars. **J Clin Orthod**, v.32, n.4, p.255-260, Apr. 1998.
- GIANELLY, A.A. Distal movement of the maxillary molars. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.114, n.1, p.66-72, July 1998.
- GIANELLY, A.A.; BEDNAR, J.; DIETZ, V. Japanese NiTi coils used to move molars distally. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.99, n.6, p.564-566, June 1991.
- GIANELLY, A.A.; VAITAS, A.S.; THOMAS, W.M. The use of magnets to move molars distally. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.96, n.2, p.161-167, Aug. 1989.
- GIANELLY, A.A. *et al.* Distalization of molars with repelling magnets. **J Clin Orthod**, v.22, n.1, p.40-44, Jan. 1988.
- HARNICK, D.J. Case report: class II correction using modified Wilson bimetric distalizing arch and maxillary second molar extraction. **Angle Orthod**, v.68, n.3, p.275-280, June 1998.
- HAYDAR, S.; ÜNER, O. Comparison of Jones Jig molar distalization appliance with extraoral traction. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.117, n.1, p.49-53, Jan. 2000.
- HENRIQUES, J.F.C. *et al.* Estudo longitudinal das características da má oclusão de Classe II, divisão 1 sem tratamento, em jovens brasileiros, leucodermas, por um período médio de 3 anos e 4 meses. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.3, n.3, p.52-66, maio/jun. 1998.
- HILGERS, J.J. The Pendulum appliance for class II non-compliance therapy. **J Clin Orthod**, v.26, n.11, p.706-714, Nov. 1992.
- HITCHCOCK, H.P. A cephalometric description of class II, division 1 malocclusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.63, n.4, p.414-423, Apr. 1973.
- ITOH, T. *et al.* Molar distalization with repelling magnets. **J Clin Orthod**, v.25, n.10, p.611-617, Oct. 1991.
- JOHNSON, B.E. Distal movement of the maxillary molar using an active removable appliance and extraoral force: a case report. **Quintessence Int**, v.25, n.1, p.43-48, Jan. 1994.
- JONES, R.D.; WHITE, J.M. Rapid Class II molar correction with an open-coil Jig. **J Clin Orthod**, v.26, n.10, p.661-664, Oct. 1992.
- KARLSEN, A.T. Craniofacial morphology in children with angle Class II-1 malocclusion with and without deepbite. **Angle Orthod**, v.64, n.6, p.437-446, June 1994.
- KLOEHN, S. Orthodontics – force or persuasion. **Angle Orthod**, v.23, n.1, p.56-66, Jan. 1953.
- KREIT, L.H.; BURSTONE, C.; DELMAN, L. Patient cooperation in orthodontic treatment. **J Am Coll Dent**, v.35, n.4, p.327-332, Oct. 1968.
- Apud* CLEMMER, E.J.; HAYES, E.W. Patient cooperation in wearing orthodontic headgear. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.75, n.5, p.517-524, May 1979.
- LOCATELLI, R. *et al.* Molar distalization with superelastic NiTi wire. **J Clin Orthod**, v.26, n.5, p.277-279, May 1992.
- MACEDO, D.M.; AIDAR, L.A.A. Uso do pêndulo de Hilgers: apresentação de um caso clínico. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.6, n.1, p.63-71, jan./fev. 2001.
- MARTINS, D.R. *et al.* **Atlas de crescimento craniofacial**. São Paulo: Santos, 1998.
- MCDONALD, F.T. The influence of age on patient cooperation in orthodontic treatment. **Dent Abst**, v.18, p.52, 1973.
- McNAMARA JUNIOR, J.A. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. **Angle Orthod**, v.51, n.3, p.177-202, July 1981.
- MOYERS, R.E. *et al.* Differential diagnosis of class II malocclusions. Part 1: Facial types associated with class II malocclusions. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.78, n.5, p.477-494, Nov. 1980.
- MUSE, D.S. *et al.* Molar and incisor changes with Wilson rapid molar distalization. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.104, n.6, p.556-565, Dec. 1993.
- NGANTUNG, V.; NANDA, R.S.; BOWMAN, S.J. Posttreatment evaluation of the distal jet appliance. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.120, n.2, p.178-185, Aug. 2001.
- O'REILLY, M.T.; NANDA, S.K.; CLOSE, J. Cervical and oblique headgear: a comparison of treatment effects. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.103, n.6, p.504-509, June 1993.
- PUENTE, M. Class II correction with an Edgewise-modified Nance appliance. **J Clin Orthod**, v.31, n.3, p.178-182, Mar. 1997.
- QUICK, A.N.; HARRIS, A.M.P. Molar distalization with a modified Distal Jet appliance. **J Clin Orthod**, v.34, n.7, p.419-423, July 2000.
- REINER, T.J. Modified Nance appliance for unilateral molar distalization. **J Clin Orthod**, v.26, n.7, p.402-404, July 1992.
- RENPROE, E. W. A study of the facial patterns associated with class I, class II, division 1 and class II, division 2 malocclusions. **Angle Orthod**, v.18, n.1/2, p.12-15, Apr. 1948.
- RICKETTS, R.M. Cephalometric synthesis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.46, n.9, p.647-673, Sept. 1960.