Influência do aparelho de Herbst bandado sobre as alterações dentárias na dentição mista

Luana Paz Sampaio*, Dirceu Barnabé Raveli**, Ary dos Santos-Pinto**,
Denise Rocha Goes Landázuri***, Savana de Alencar Maia****

Resumo

Objetivo: esse estudo clínico prospectivo foi desenvolvido com o intuito de avaliar a influência do aparelho de Herbst bandado nas alterações dentárias durante o tratamento precoce da má oclusão de Classe II. **Métodos:** a amostra foi constituída por 15 indivíduos pré-pubertários (12 meninos e 3 meninas; com idade inicial de 9 anos e 6 meses) que foram tratados com o aparelho de Herbst. Os efeitos do tratamento foram comparados com um grupo de 15 indivíduos (8 meninos e 7 meninas, com média de idade inicial de 9 anos e 1 mês) Classe II divisão 1ª, não tratados ortodonticamente. A análise estatística foi realizada por meio do teste t de Student, com nível de significância de 5%. **Resultados:** os resultados indicaram que o tratamento com o aparelho de Herbst bandado na fase da dentição mista apresentou uma tendência de verticalizar os incisivos superiores (média=4,14º); os molares superiores distalizaram e intruíram de forma significativa (média=2,65mm e 1,24mm, respectivamente); os incisivos inferiores protruíram levemente para anterior (média=1,64mm), e os molares inferiores não apresentaram alterações significativas nos sentidos horizontal e vertical. Além disso, observou-se uma melhora significativa da sobremordida (1,26mm), da sobressaliência (4,8mm) e da relação molar (12,08mm). **Conclusão:** concluiu-se que as alterações observadas na arcada dentária superior foram maiores quando comparadas com as da arcada dentária inferior. Além disso, a perda de ancoragem inferior foi reduzida em razão do sistema de ancoragem utilizado.

Palavras-chave: Aparelho de Herbst. Sistema de ancoragem. Dentição mista. Ortodontia. Cefalometria.

* Doutora em Ortodontia pela Faculdade de Odontologia de Araraquara/UNESP. Professora Assistente do curso de Especialização em Ortodontia do GESTOS/FAMOSP/Araraquara.
** Professor Livre-Docente da Faculdade de Odontologia de Araraquara/UNESP. Professor Ajunto da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Araraquara/UNESP.
*** Mestre e Doutoranda em Ortodontia pela Faculdade de Odontologia de Araraquara/UNESP.
**** Mestre e Doutoranda em Ortodontia pela Faculdade de Odontologia de Araraquara/UNESP. Professora da Universidade do Estado do Amazonas.

INTRODUÇÃO

A má oclusão de Classe II é uma discrepância maxilomandibular que, além de se apresentar numa porcentagem significativa na população[26], é considerada um dos problemas mais frequentes na prática ortodôntica, devido ao comprometimento estético e funcional por ela desencadeado. Durante a correção dessa má oclusão, uma variedade de alterações na relação anteroposterior pode ocorrer, incluindo o movimento distal dos dentes superiores, o movimento mesial dos dentes inferiores, crescimento e/ou mudanças ortopédicas das bases ósseas apicais. Dentro desse contexto, o aparelho de Herbst, desenvolvido por Emil Herbst em 1905[18], tem sido usado na tentativa de alterar a quantidade e direção do crescimento das bases ósseas.

Tendo como objetivo principal estimular o crescimento mandibular e corrigir a má oclusão de Classe II, é razoável pensar que movimentos dentários durante o tratamento com o aparelho de Herbst não são desejáveis. Entretanto, a perda de ancoragem dos dentes superiores e inferiores é difícil de ser evitada[15] e, por isso, a ancoragem desse aparelho sempre foi considerada um ponto crítico.

Dessa forma, durante todos esses anos, o aparelho de Herbst tem estimulado os pesquisadores a desenvolverem tipos de ancoragem que sejam confortáveis para o paciente e que reduzam ao máximo os efeitos colaterais. A ancoragem fixa proposta por Pancherz[18] tem sido bastante modificada na tentativa de melhorar a eficácia do tratamento. Por exemplo, as bandas têm sido substituídas por coroas de aço nos dentes de ancoragem[11]. Os *splints* metálicos[15] ou de acrílico[6] também têm sido sugeridos com o objetivo de reforçar a ancoragem e reduzir as quebras na região das soldas das bandas. Mayes[12] recomenda a ancoragem com cantiléver em casos do tratamentos realizados precocemente, antes da erupção dos primeiros pré-molares inferiores. Assim, objetivou-se, com esse estudo clínico prospectivo, avaliar a influência do aparelho de Herbst bandado nas alterações dentárias durante o tratamento precoce da má oclusão de Classe II.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da amostra

O grupo tratado foi constituído por 15 crianças (12 meninos e 3 meninas), leucodermas, com idade variando de 8 a 10 anos, sendo: a idade média inicial de 9,4 anos (d.p.= 0,64) e a idade média final de 10,1 anos (d.p.= 0,64). Os indivíduos foram selecionados com base nos seguintes critérios:

- Padrão facial Classe II, Divisão 1, associado à retrusão mandibular.
- Relação dentária Classe II, Divisão 1ª.
- Incisivos centrais e laterais permanentes superiores e inferiores irrompidos ou em erupção.
- Dentadura mista.
- Ausência de apinhamentos severos na arcada dentária inferior e ausência de problemas transversais.

Para determinar o padrão facial Classe II e a relação dentária de Classe II, foi utilizada uma análise clínica da face e da oclusão. Dessa forma, existiu uma certa subjetividade, pois não foram utilizados dados mensuráveis obtidos a partir de telerradiografias de perfil. Na análise facial, foram observadas algumas características que ajudaram na determinação do padrão facial Classe II, como a avaliação morfológica do ângulo nasolabial (reto, agudo ou obtuso) e do comprimento da linha mento-pescoço. Dessa forma, indivíduos que apresentaram um perfil convexo, ângulo nasolabial reto ou levemente agudo e linha mento-pescoço curta foram classificados como padrão facial Classe II. A relação dentária de Classe II, Divisão 1, foi determinada pela posição sagital dos primeiros molares permanentes e dos caninos decíduos ou permanentes, e pela sobressaliência. Indivíduos com Classe II de molar igual ou superior à metade de uma cúspide e sobressaliência igual ou maior que 4mm foram incluídos na amostra.

O padrão morfológico facial foi determinado pelo Índice Facial de Jarabak. No presente estudo, 60% dos indivíduos apresentaram padrão mesofacial; 33,33%, padrão braquifacial e 6,66%, padrão dolicofacial.

Os pacientes foram tratados com o aparelho de Herbst modificado, onde os primeiros molares permanentes superiores foram bandados e unidos entre si por uma barra transpalatina, soldada às bandas e afastada 2mm do palato[6] (Fig. 1A). Para ancoragem inferior, foi utilizado um arco lingual de Nance modificado, confeccionado com fio de aço de 1,2mm soldado às bandas dos primeiros molares inferiores permanentes. Um cantiléver com extensão até a região dos caninos decíduos ou permanentes foi soldado pela vestibular nas bandas dos primeiros molares inferiores. A união entre o cantiléver e o arco lingual foi feita na região de caninos e primeiros molares decíduos ou caninos permanentes e primeiros pré-molares, utilizando fio de 0,9mm, com o objetivo de se evitar interferências oclusais[22] (Fig. 1B). A projeção anterior da mandíbula com o aparelho de Herbst foi realizada conforme preconizado por Pancherz[16], ou seja, com avanço mandibular único até se obter uma relação de topo a topo com os incisivos (Fig. 1C). O aparelho foi utilizado por um período de 7 meses.

O grupo controle, selecionado junto aos arquivos de documentações do Burlington Growth Centre (localizado na Universidade de Toronto, Canadá), envolveu 15 crianças, sendo 7 meninas e 8 meninos. Os critérios para seleção do grupo controle foram:

- Padrão facial de Classe II, Divisão 1, associado à retrusão mandibular.
- Relação dentária de Classe II, Divisão 1.
- Incisivos centrais permanentes superiores e inferiores irrompidos.
- Ausência de tratamento ortodôntico prévio.

A média de idade inicial do grupo controle foi de 9 anos e 1 mês (d.p.= 0,09) e a média da idade final foi de 10 anos (d.p.= 0,05). Com relação ao padrão morfológico facial do grupo controle, 73% dos indivíduos apresentaram padrão mesofacial; 20%, padrão braquifacial e 7%, dolicofacial.

A idade esquelética de ambos os grupos foi verificada por meio da telerradiografia em norma lateral, utilizando os indicadores de maturação esquelética das vértebras cervicais[10]. A determinação da idade óssea foi realizada pelo mesmo operador e na forma de estudo cego (sem a identificação do paciente avaliado), o que reduz o efeito da subjetividade dessa avaliação. Os indivíduos do presente estudo estavam localizados nos estágios de maturação 1 e 2, ou seja, antes do período do pico de crescimento pubertário[2,14].

Métodos

Para cada indivíduo do grupo experimental, foram obtidas duas telerradiografias de perfil em máxima intercuspidação habitual, denominadas T1 (ao início do tratamento) e T2 (7 meses após o tratamento). As tomadas radiográficas foram realizadas utilizando-se um aparelho de raios X (Rotograph Plus, modelo MR05) regulado para 85Kvp e 10mA, com tempo de exposição de 0,5 segundos. Para o grupo controle, foram obtidas

FIGURA 1 - **A**) Sistema de ancoragem superior com bandas e barra palatina; **B**) sistema de ancoragem inferior com bandas e cantiléver; **C**) sistema telescópico do aparelho de Herbst instalado.

duas telerradiografias de perfil em máxima intercuspidação habitual, denominadas T1 (aos 9 anos de idade) e T2 (aos 10 anos de idade). As telerradiografias foram realizadas em um aparelho da marca Keleket™ regulado para 120Kvp e 25mA, com tempo de exposição de 0,3 segundos.

Embora essas radiografias tenham sido obtidas por aparelhos de raios X diferentes, não foi realizada a correção da ampliação da imagem. A ampliação da imagem, ou seja, a porcentagem de magnificação referente à amostra experimental, foi de 10%, representando uma ampliação de 0,1000cm (1,000mm)[23]. No grupo controle, a porcentagem de magnificação reportada foi de 9,84%, de acordo com o registro do *Burlington Growth Centre*, reportado por Popovich e Thompson[21]. A diferença da porcentagem de magnificação entre as amostras seria de 0,16%, o que não afetaria a comparação das variáveis obtidas nas radiografias tomadas nos diferentes aparelhos de raios X. Essa diferença de magnificação corresponderia a uma diferença de ampliação de 0,0016cm (0,016mm) entre os raios X. Todas as radiografias foram traçadas manualmente por um mesmo operador e, em seguida, os pontos cefalométricos foram digitalizados em uma mesa digitalizadora Numonics AccuGrid e avaliados em computador por meio do *software* Dentofacial Planner Plus 2.01 para obtenção das grandezas cefalométricas (Fig. 2, Quadro 1).

Planejamento estatístico

Para avaliar a possível ocorrência de erros nas medidas atribuíveis ao observador ou ao processo de mensuração, todos os traçados foram novamente digitalizados e medidos por um mesmo operador, com um intervalo de 2 semanas entre a primeira e a segunda avaliação. Foi utilizado o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) para avaliar o erro do método (reprodutibilidade).

Para comparar as alterações que ocorreram nas grandezas cefalométricas, com e sem tratamento, foi necessário eliminar o efeito da diferença do tempo decorrido entre as mensurações realizadas nos grupos experimental e controle. Para isso, as alterações ocorridas nas grandezas foram anualizadas.

Para avaliar os dados obtidos, foram realizados os seguintes testes estatísticos:

a) Teste t de Student para a igualdade das médias de duas populações independentes: para examinar a hipótese de que a média de cada grandeza cefalométrica do grupo controle é igual à do grupo experimental no início do tratamento (Tab. 1).

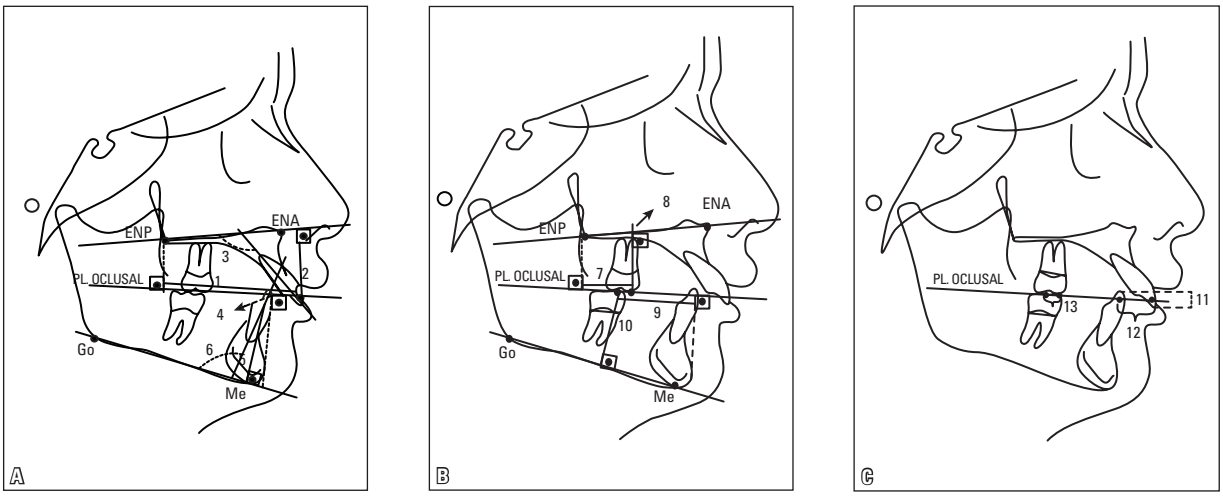

FIGURA 2 - Grandezas cefalométricas dentárias: **A**) 1= IIs-ENP, 2= IIs-Ppal, 3= IIs.Ppal, 4= IIi-Pog, 5= IIi-Pmand, 6= IIi.Pmand; **B**) 7= CMs-ENP, 8= CMs-Ppal, 9= CMi-Pog, 10= CMi-Pmand; **C**) 11= sobremordida, 12= sobressaliência e 13= relação molar.

QUADRO 1 - Grandezas cefalométricas lineares e angulares.

Grandeza cefalométrica	Definição
1) IIs-ENP	Distância linear dos pontos IIs e ENP rebatidos perpendicularmente no plano oclusal. Representa a relação anteroposterior do incisivo em relação à ENP
2) IIs-Ppal	Distância linear da borda do incisivo superior perpendicularmente ao plano palatino. Representa a posição vertical do incisivo em relação ao Ppal
3) IIs.Ppal	Ângulo formado pelo longo eixo do incisivo superior com o plano palatino. Representa a inclinação do incisivo com o Ppal
4) IIi-Pog	Distância linear dos pontos IIi e Pog rebatidos perpendicularmente no plano oclusal. Representa a relação anteroposterior do incisivo em relação ao pogônio
5) IIi-Pmand	Distância linear da borda do incisivo inferior perpendicularmente ao plano mandibular. Representa a posição vertical do incisivo em relação ao Pmand
6) IIi.Pmand	Ângulo formado pelo longo eixo do incisivo inferior com o plano mandibular. Representa a inclinação do incisivo com o plano mandibular
7) CMs-ENP	Distância linear dos pontos CMs e ENP rebatidos perpendicularmente no plano oclusal. Representa a relação anteroposterior do primeiro molar em relação à ENP
8) CMs-Ppal	Distância linear da ponta de cúspide mesiovestibular do primeiro molar permanente superior perpendicularmente ao plano palatino. Representa a posição vertical do primeiro molar em relação ao Ppal
9) CMi-Pog	Distância linear dos pontos CMi e Pog rebatidos perpendicularmente no plano oclusal. Representa a relação anteroposterior do molar em relação ao pogônio
10) CMi-Pmand	Distância linear da ponta de cúspide mesiovestibular do primeiro molar permanente inferior perpendicularmente ao plano mandibular. Representa a posição vertical do primeiro molar em relação ao Pmand
11) Sobremordida	Medida linear que representa a relação vertical entre as bordas dos incisivos centrais superior e inferior em relação ao plano oclusal
12) Sobressaliência	Medida linear que representa a relação horizontal entre as bordas dos incisivos centrais superior e inferior em relação ao plano oclusal
13) Relação molar	Distância linear dos pontos CMs e CMi rebatidos perpendicularmente no plano oclusal. Representa a relação horizontal dos molares superior e inferior

TABELA 1 - Média e desvio-padrão das grandezas cefalométricas nos grupos experimental e controle e média das diferenças entre as grandezas, antes do tratamento, e teste t de Student para a diferença entre as grandezas cefalométricas.

Grandeza cefalométrica	Grupo Experimental		Grupo Controle		média das diferenças	Teste t		
	média	d.p.	média	d.p.		t	df	p
Sobremordida	5,46	1,96	2,56	1,78	2,90	4,24	28	0,000*
Relação molar	1,11	0,87	0,90	0,62	0,20	0,74	28	0,466
IIs.Ppal	115,69	7,90	112,53	6,62	3,16	1,19	28	0,245
IIi.Pmand	96,23	4,51	99,67	6,05	-3,45	-1,77	28	0,088
IIs-Ppal	29,30	1,97	25,32	2,29	3,98	5,11	28	0,000*
IIi-Pmand	39,41	3,20	36,47	2,58	2,94	2,77	28	0,010*
CMs-Ppal	20,48	2,21	18,78	1,43	1,70	2,51	28	0,018*
CMi-Pmand	28,66	2,99	27,68	2,02	0,98	1,05	28	0,302
CMs-ENP	18,36	3,09	16,50	1,98	1,86	1,97	28	0,059
IIs-ENP	58,06	4,63	50,45	2,21	7,61	5,75	20,1	0,000*
IIi-Pog	0,58	3,71	-1,54	3,53	2,12	1,60	28	0,121
CMi-Pog	28,71	4,09	27,00	3,77	1,71	1,19	28	0,245
Sobressaliência	8,65	2,60	5,33	1,68	3,32	4,16	28	0,000*

*estatisticamente significativo ao nível de significância de 5%.
Fonte: SPSS software package (Statistical Package for the Social Sciences, for Windows, versão 10.0, SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

b) Teste t de Student para a igualdade das médias de duas populações com amostras independentes: para examinar a hipótese de que as alterações observadas em uma grandeza cefalométrica entre os tempos 1 e 2 são iguais, em média, no grupo controle e no grupo experimental (Tab. 2).

RESULTADOS

Os resultados indicaram que o processo de mensuração foi altamente preciso, pois o valor esperado do ICC era de, no mínimo, 0,983; e para a maioria das variáveis o ICC estava acima de 0,99. Dado o alto grau de concordância das duas mensurações, optou-se por utilizar como medida de cada variável, em cada tempo, a média das medidas obtidas nas duas mensurações.

A avaliação da equivalência entre os grupos controle e experimental quanto às variáveis de interesse no início do estudo (Tab. 1) mostrou que o grupo experimental apresentou uma maior sobressaliência e sobremordida.

TABELA 2 - Médias e resultados dos testes t de Student da igualdade das médias do grupo experimental e do grupo controle, de cada uma das variáveis em estudo.

Grandezas Cefalométricas	Médias		Teste *t*		
	Grupo experimental	Grupo controle	t	gl	p
Sobremordida	-1,26	0,62	-2,98	28	0,006*
Relação molar	-12,08	0,23	-13,41	14,8	0,000*
IIs.Ppal	-4,14	-0,32	-2,01	28	0,054
IIi.Pmand	1,37	0,46	0,61	28	0,550
IIs-Ppal	0,76	0,64	0,27	28	0,787
IIi-Pmand	1,05	0,70	0,91	28	0,369
CMs-Ppal	-1,24	0,29	-5,12	28	0,000*
CMi-Pmand	0,72	0,29	1,04	28	0,306
CMs-ENP	-2,65	1,20	-4,37	21,0	0,000*
IIs-ENP	0,34	1,28	-1,30	28	0,205
IIi-Pog	-1,64	0,60	-2,82	28	0,009*
CMi-Pog	-1,11	-0,24	-1,27	28	0,214
Sobressaliência	-4,80	0,17	-7,37	20,1	0,000*

(*) estatisticamente significativo ao nível de significância de 5%.
Fonte: SPSS software package (Statistical Package for the Social Sciences, for Windows, versão 10.0, SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

De acordo com a Tabela 2, pode-se notar que em seis variáveis (sobremordida, relação molar, CMs-Ppal, CMs-ENP, IIi-Pog, sobressaliência), das treze estudadas, a média das alterações que ocorreram na população tratada é estatisticamente diferente da média das alterações que ocorreram na população não tratada.

DISCUSSÃO

Quando se instala um aparelho ortopédico, pretende-se obter dele um efeito ortopédico máximo; portanto, é razoável pensar que movimentos dentários durante o tratamento não são desejáveis. Entretanto, por melhor que seja a atuação do aparelho, é difícil evitar a perda de ancoragem dos dentes superiores e inferiores[15]. Essa limitação do efeito esquelético dos aparelhos ortopédicos se deve, em parte, pela ancoragem à distância, ou seja, incluindo as arcadas dentárias superior e inferior[25]. Portanto, quando o sistema telescópico do aparelho de Herbst é instalado, ele produz uma força na direção superior e posterior nos dentes superiores e uma força na direção anterior e inferior nos dentes inferiores[8].

Sendo assim, ao analisar as alterações que ocorreram nos incisivos superiores, foi constatado que, enquanto no grupo controle a variável IIs-ENP aumentou de forma significativa (1,28mm/ano), no grupo experimental ela teve uma alteração de forma não significativa no mesmo sentido (0,34mm), porém, com magnitude bem inferior à observada no grupo não tratado. Tal achado sugere que, enquanto no grupo não tratado os incisivos superiores tenderam a acompanhar o crescimento anterior da maxila, no grupo experimental houve uma tendência de inibição do deslocamento anterior desses dentes. Ao observar a variável IIs.Ppal, verificou-se que no grupo experimental essa variável mostrou uma diminuição significativa de -4,14°/ano, ao passo que no grupo controle ela havia se mostrado sem alteração significativa. Tal achado confirma que, nesse estudo, houve uma verticalização dos incisivos superiores durante o tratamento. Esse resultado chamou a atenção pelo fato dos incisivos superiores

não estarem incorporados no sistema de ancoragem. Acredita-se que essa verticalização ocorreu devido à mudança postural da mandíbula para anterior, assim proporcionando um melhor selamento labial. Rego[22] verificou em seu estudo que os incisivos superiores verticalizaram aproximadamente 6º, em indivíduos tratados precocemente com o aparelho de Herbst. Em diversos estudos[1,3,7,16,20,29,30] encontraram-se relatos de movimentação semelhante dos incisivos superiores. No entanto, outros autores não observaram alterações na posição desses dentes durante o tratamento com o aparelho de Herbst[17,27].

Quanto ao comportamento vertical dos incisivos superiores, observou-se que, enquanto no grupo controle a variável IIs-Ppal aumentou de forma significativa (0,64mm/ano), no grupo experimental ela não sofreu nenhuma alteração significativa durante o período de tratamento. Lai e McNamara Jr.[9] também não observaram alteração nos incisivos superiores no plano vertical em indivíduos tratados com o aparelho de Herbst. Da mesma forma, Valant e Sinclair[27] verificaram que os incisivos superiores não alteraram de posição durante o tratamento.

Quanto às mudanças ocorridas nos molares superiores, observou-se que no grupo experimental houve uma alteração significativa na posição sagital desses dentes ao medir-se a variável CMs-ENP (-2,65mm/ano). Essa alteração verificada no grupo tratado ocorreu em direção contrária ao grupo não tratado (1,2mm/ano). Essa inversão no sentido da alteração mostrou que no grupo experimental o molar superior foi distalizado durante o tratamento com o aparelho de Herbst, e no grupo controle esse dente acompanhou o crescimento anterior da maxila, assim acentuando a Classe II. Essa consideração também foi feita por Franchi et al.[5], que verificaram uma distalização do molar superior de -1,71mm durante o tratamento com o aparelho de Herbst. Konik et al.[7] também observaram uma distalização de -2,6mm em indivíduos tratados precocemente com o aparelho de Herbst, e Pancherz[16] encontrou uma distalização de -2,8mm dos molares superiores durante o tratamento com o mesmo aparelho. Na maioria dos estudos, a distalização dos molares superiores contribui de forma significativa para a correção da relação molar; no entanto, há uma grande variação na quantidade de distalização entre os estudos, variando de 1,8mm[5] a 2,8mm[16]. Quando se utiliza o aparelho de Herbst com bandas, a distalização é responsável por 25 a 40% da correção molar[7,20]. Por outro lado, quando se utiliza o aparelho de Herbst com *splint* de acrílico, a distalização é responsável por 20 a 25% da correção molar[5,9,30].

Quanto ao comportamento dos molares superiores no plano vertical, foi identificada uma diminuição significativa na medida CMs-Ppal de -1,24mm/ano, ao passo que o grupo controle mostrou ter havido uma alteração de forma não significativa nessa medida, porém em sentido oposto. Dessa forma, pode-se concluir que o aparelho de Herbst teve uma ação de restringir a erupção dos molares superiores. Tal achado também foi encontrado por Almeida et al.[1], que verificaram que o aparelho de Herbst produziu uma maior inibição da erupção do molar superior (-0,7mm) em indivíduos tratados no período da dentadura mista. Da mesma forma, Pancherz[17] verificou que a erupção dos molares superiores foi inibida -1,0mm durante o tratamento, e Flores-Mir et al.[4] identificaram uma alteração de -0,9mm no plano vertical para os molares superiores durante o tratamento com o aparelho de Herbst. Tais efeitos observados nos molares superiores nesse estudo podem ser explicados pelo fato de o mecanismo telescópico do aparelho de Herbst, quando instalado, produzir uma força na direção posterior e superior na arcada dentária superior, simulando, assim, o efeito de um aparelho extrabucal de tração alta[5,13,17,30].

Com relação às alterações sagitais ocorridas nos incisivos inferiores, verificou-se que houve uma tendência de vestibularização nesses dentes, de forma não significativa, ao analisarmos a medida IIi.Pmand (1,37°/ano). A alteração observada no grupo tratado ocorreu no mesmo sentido que o grupo controle, porém em maior magnitude.

Maiores mudanças na posição sagital dos incisivos inferiores podem ser verificadas ao compararmos a variável IIi-Pog (-1,64mm/ano) no grupo experimental com o grupo controle (0,60mm/ano), evidenciando que o incisivo inferior moveu-se para anterior em relação ao pogônio. A inclinação para anterior dos incisivos inferiores ocorreu como resultado da perda de ancoragem, devida à força para anterior exercida pelo sistema telescópico nos dentes inferiores[18,20]. Esses dados estão de acordo com os estudos da literatura[1,4,7,9,13,16,19,20,22,24,29,30]. Em tais estudos, o grau de inclinação dos incisivos inferiores foi bastante elevado e extremamente variável (variando de 2,0º a 8,4º). Nesse estudo, encontrou-se uma quantidade de vestibularização menor, resultado semelhante ao registrado por Valant e Sinclair[27] e Croft et al.[3] Essa pequena vestibularização dos incisivos inferiores deve-se, provavelmente, à estrutura de ancoragem inferior utilizada. A estrutura inferior foi constituída por um arco lingual afastado 3mm dos dentes anteriores inferiores, ou seja, não havia contato direto do sistema de ancoragem com esses dentes, assim diminuindo a força nessa região produzida pelo sistema telescópico.

Quanto ao comportamento vertical dos incisivos inferiores, observou-se que a variável IIi-Pmand apresentou uma alteração significativa tanto no grupo experimental (1,05mm/ano) quanto no grupo controle (0,70mm/ano). No entanto, a comparação entre os grupos controle e experimental mostrou que não houve uma alteração estatisticamente significativa entre eles. De acordo com esse achado, verificou-se que o aparelho de Herbst não influenciou no processo de erupção dos incisivos inferiores. Rego[22] concluiu que os incisivos inferiores não sofreram nenhuma alteração no sentido vertical após 12 meses de tratamento com o aparelho de Herbst. Da mesma maneira, McNamara et al.[13] e Pancherz[16,17] não encontraram alterações verticais nesses dentes.

Ao avaliar o molar inferior, foi identificada uma alteração significativa na variável CMi-Pog de -1,11mm/ano, mostrando que durante o tratamento o molar inferior foi mesializado. Comparando-se esse resultado com o observado no grupo controle, foi identificada uma alteração no mesmo sentido, porém mais intensa no grupo tratado. No entanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Konik et al.[7] verificaram que o molar inferior mesializou 1,3mm em indivíduos tratados precocemente. Franchi et al.[5] também constataram uma movimentação do molar inferior de 1,44mm para anterior e Pancherz e Hägg[19] encontraram uma alteração de 1,5mm nesse dente em pacientes tratados com o aparelho de Herbst. A mesialização dos molares inferiores também contribui para a correção da relação molar de Classe II, a qual varia de 0,8mm[5] a 2,2mm[30]. Nos estudos em que foi utilizado o aparelho de Herbst bandado, a mesialização dos molares inferiores geralmente é menor do que a distalização dos molares superiores, contribuindo com aproximadamente 20 a 30% para a correção da má oclusão como um todo. Nos estudos com o aparelho de Herbst com *splint* de acrílico, essas alterações são similares e contribuem com 25% para a correção da relação molar[5,9,30].

Ao analisar a medida CMi-Pmand, verificou-se que não houve alteração significativa no molar inferior no sentido vertical em ambos os grupos avaliados. Esse dado está de acordo com os achados de Flores-Mir et al.[4], Valant e Sinclair[27]. Entretanto, o resultado desse estudo divergiu do de Almeida et al.[1], Lai e McNamara[9], Pancherz[17] e Rego[22], que verificaram uma significativa erupção do molar inferior durante o tratamento com o aparelho de Herbst.

Ao avaliar o efeito do uso do aparelho sobre a relação horizontal dos incisivos, observou-se que, enquanto no grupo controle essa variável tendeu a aumentar de forma não significativa, no grupo experimental houve uma diminuição estatisticamente significativa de -4,8mm/ano nessa medida. Pancherz e Hansen[20] observaram uma redução de 6,9mm na sobressaliência em indivíduos tratados com o aparelho de Herbst bandado.

Avaliando a relação vertical entre os incisivos,

identificou-se que no grupo controle houve um aumento significativo nessa variável. Tal resultado sugere que a sobremordida foi acentuada nos pacientes que não receberam tratamento, uma vez que no grupo experimental foi observado uma diminuição significativa de -1,26mm nessa medida. Esse resultado está de acordo com Croft et al.[3], que encontraram uma diminuição de -2,0mm no grupo tratado. Pancherz[17] também relatou uma diminuição da sobremordida de -2,5mm durante o tratamento com o aparelho de Herbst.

Analisando a relação molar, observou-se que houve uma alteração estatisticamente significativa para essa medida (-12,08mm/ano). Ao comparar essa alteração com aquela observada no grupo controle, que havia sido no sentido oposto a esse grupo (0,23mm/ano), pode-se afirmar que o aparelho de Herbst teve uma alteração positiva na correção da relação molar no presente estudo.

De acordo com os resultados desse estudo, observou-se que ocorreram alterações dentárias; para se evitá-las, recomenda-se a incorporação de mais unidades dentárias no sistema de ancoragem. No entanto, não existe sistema de ancoragem que seja capaz de prevenir completamente as alterações dentárias. Weschler e Pancherz[28] avaliaram o efeito de três diferentes sistemas de ancoragem e concluíram que a perda de ancoragem foi inevitável, independentemente do tipo de ancoragem utilizada. Afirmaram, ainda, que a perda de ancoragem durante o tratamento da Classe II com o aparelho de Herbst sempre ocorre e, portanto, é uma realidade com a qual o ortodontista tem que conviver.

CONCLUSÃO

O uso do aparelho de Herbst bandado na fase da dentição mista ocasionou alterações, em ambas as arcadas dentárias, que contribuíram para a correção da má oclusão de Classe II. Tais alterações foram mais evidentes na arcada dentária superior. Além disso, a perda de ancoragem inferior foi reduzida de forma satisfatória, em razão do sistema de ancoragem utilizado.

Influence of banded Herbst appliance on dental changes in mixed dentition

Abstract

Objective: This prospective clinical study was designed in order to evaluate the influence of banded Herbst appliance on dental changes during the early treatment of Class II malocclusion. **Methods:** The sample consisted of 15 pre-pubertal subjects (12 boys and 3 girls, initial mean age 9 years and 6 months) who were treated with the Herbst appliance. The effects of the treatment were compared to a group of 15 subjects with Class II Division 1 not submitted to orthodontic treatment (8 boys and 7 girls, initial mean age 9 years and 1 month). The statistical analysis was performed with Student's t test, at a significance level of 5%. **Results:** The results indicated that the treatment with the banded Herbst appliance on mixed dentition stage showed a trend to upright maxillary incisors (mean 4.14º); the maxillary molars were distalized and intruded significantly (mean 2.65 mm and 1.24 mm, respectively). The mandibular incisors slightly tipped to anterior (mean 1.64 mm), and the mandibular molars did not show significant alterations both horizontally and vertically. Furthermore, a significant improvement in overbite (1.26 mm), overjet (4.8 mm), as well as in molar relationship (12.08 mm) was found. **Conclusion:** It was concluded that the alterations observed in maxillary dental arch were greater when compared to the mandibular dental arch. In addition, the loss of mandibular anchorage was reduced due to the anchorage system used.

Keywords: Herbst appliance. Anchorage system. Mixed dentition. Orthodontics. Cephalometrics.

REFERÊNCIAS

1. Almeida MR, Henriques JF, Almeida RR, Weber U, McNamara JA Jr. Short-term treatment effects produced by the Herbst appliance in the mixed dentition. Angle Orthod. 2005;75(4):540-7.
2. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. Semin Orthod. 2005;11(3):119-29,
3. Croft RS, Buschang PH, English JD, Meyer R. A cephalometric and tomographic evaluation of Herbst treatment in the mixed dentition. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1999;116(4):435-43.
4. Flores-Mir C, Ayeh A, Goswani A, Charkhandeh S. Skeletal and dental changes in Class II division 1 malocclusions treated with splint-type Herbst appliance. A systematic review. Angle Orthod. 2007;77(2):376-81.
5. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA Jr. Treatment and post treatment effects of acrylic splint Herbst appliance therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1999 Apr;115(4):429-38.
6. Howe RP. The bonded Herbst appliance. J Clin Orthod. 1982;16(10):663-67.
7. Konik M, Pancherz H, Hansen K. The mechanics of Class II corrections in late Herbst treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997;112(1):87-91.
8. Lai M. Molar distalization with the Herbst appliance. Semin Orthod. 2000; 6(2):119-28.
9. Lai M, McNamara JA Jr. A evaluation of two-phase treatment with the Herbst appliance and preadjusted Edgewise therapy. Semin Orthod. 1998;4(1):46-58.
10. Lamparski DG. Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae. Am J Orthod. 1975;67(4):458-9.
11. Langford NM Jr. Updating fabrication of the Herbst appliance. J Clin Orthod. 1982;16(3):173-4.
12. Mayes JH. Improving appliance efficiency with the cantilever Herbst. A new answer to old problems. Clin Impressions. 1994;3(2):2-5,17-9.
13. McNamara JA Jr, Howe RP, Dischinger TG. A comparison of the Herbst and Fränkel appliances in the treatment of Class II malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1990;98(2):134-44.
14. O'Reilly MT, Yanniello GJ. Mandibular growth changes and maturation of cervical vertebrae — A longitudinal cephalometric study. Angle Orthod. 1988;58(2):179-84.
15. Pancherz H. History, background, and development of the Herbst appliance. Semin Orthod. 2003;9(1):3-11.
16. Pancherz H. The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment. Am J Orthod. 1982;82(2):104-13.
17. Pancherz H. The Herbst appliance — Its biologic effects and clinical use. Am J Orthod. 1985;87(1):1-20.
18. Pancherz H. Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance. Am J Orthod. 1979;76(4):423-42.
19. Pancherz H, Hägg U. Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation. An analysis of 70 consecutive cases treated with the Herbst appliance. Am J Orthod. 1985;88(4):273-87.
20. Pancherz H, Hansen K. Occlusal changes during and after Herbst treatment: a cephalometric investigation. Eur J Orthod. 1986;8(4):215-28.
21. Popovich F, Thompson GW. Craniofacial templates for orthodontic case analysis. In: Clark JW. Clinical dentistry. Philadelphia: Harper & Row; 1983. p. 1-24.
22. Rego MVNN. Estudo cefalométrico das alterações esqueléticas, dentárias e tegumentares induzidas pelo aparelho Herbst no tratamento da má oclusão Classe II, 1ª divisão de Angle. [dissertação]. Porto Alegre (RS): Pontifícia Universidade Católica; 2003.
23. Sakima PRT. Efeitos dos erros de projeção sobre as grandezas cefalométricas das análises de Steiner e McNamara. [dissertação]. Araraquara (SP): Universidade Estadual de São Paulo; 2001.
24. Schiavoni R, Grenga V, Macri V. Treatment of Class II high angle malocclusions with the Herbst appliance. A cephalometric investigation. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1992;102(5):393-409.
25. Silva Filho OG. Aparelho de Herbst - variação para uso na dentadura mista. Rev Dental Press Ortod Ortop Facial. 2000; 5(5):58-67.
26. Silva Filho OG, Freitas SF, Cavassan AO. Prevalência de oclusão normal e má oclusão na dentadura mista em escolares da cidade de Bauru (São Paulo). Rev Assoc Paul Cir Dent. 1989; 43(6):287-90.
27. Valant JR, Sinclair P. Treatment effects of the Herbst appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1989; 95(2):138-47.
28. Weschler D, Pancherz H. Efficiency of three mandibular anchorage forms in Herbst treatment: a cephalometric investigation. Angle Orthod. 2005;75(1):23-7.
29. Wieslander L. Intensive treatment of severe Class II malocclusion with a headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. Am J Orthod. 1984;86(1):1-13.
30. Windmiller EC. The acrylic-splint Herbst appliance: a cephalometric evaluation. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1993;104(1):73-84.

Enviado em: 3 de novembro de 2008
Revisado e aceito: 21 de abril 2009

Endereço para correspondência
Luana Paz Sampaio
Av. Portugal, 887 – Centro
CEP: 14.801-075 – Araraquara/SP
E-mail: lusampaz@hotmail.com