

# Estudo cefalométrico das alterações dentoalveolares da má oclusão de Classe II, divisão 1 tratada com o aparelho de Herbst com cantiléver\*

Ana Carla Raphaelli Nahás\*\*, José Fernando Castanha Henriques\*\*\*, Guilherme Janson\*\*\*\*, Bryan D. Tompson\*\*\*\*\*, Donald G. Woodside\*\*\*\*\*

## Resumo

**Objetivo:** Realizou-se um estudo cefalométrico, em telerradiografias, objetivando-se determinar os efeitos no complexo craniofacial de pacientes com má oclusões de Classe II, divisão 1 submetidos ao tratamento com o aparelho de Herbst com cantiléver. **Metodologia:** Para tanto, utilizou-se uma amostra composta por dois grupos, sendo um experimental e um controle. O grupo experimental originou-se da Faculdade de Odontologia de Bauru - USP, com 25 pacientes tratados com o aparelho ortopédico funcional e a idade inicial média de 12,01 anos. O grupo de controle, pareado cronologicamente ao grupo experimental, foi composto por pacientes não tratados ortodonticamente e/ou ortopedicamente, oriundos do arquivo de documentações denominado *Burlington Growth Centre*, localizado na Faculdade de Odontologia da Universidade de Toronto, Canadá. Para cada componente dos dois grupos, obtiveram-se as telerradiografias ao início (T1) e ao final (T2) do período de tratamento ou de observação, sendo traçadas manualmente e digitalizadas para um programa de cefalometria. Foram estabelecidas 33 grandezas cefalométricas. **Resultados e Conclusões:** A comparação estatística entre o grupo experimental e o grupo controle (teste t de Student, com nível de significância  $p < 0,05$ ) evidenciou que a terapia corrigiu, em curto prazo, a má oclusão inicial, com grandes alterações dentoalveolares, em decorrência da perda substancial de ancoragem dentária, mesializando os molares inferiores e vestibularizando os incisivos inferiores. A terapia restringiu o desenvolvimento normal no sentido vertical dos dentes póstero-superiores, contribuindo decisivamente para a correção da relação molar de Classe II e manutenção do padrão de crescimento craniofacial dos pacientes.

**Palavras-chave:** Classe II, div. 1. Cefalometria. Aparelho de Herbst.

---

\* Parte da Tese de Doutorado realizada na Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB-USP) e na Faculdade de Odontologia da Universidade de Toronto, Canadá.

\*\* Mestre e Doutora em Ortodontia pela Faculdade de Odontologia de Bauru - USP. Professora Associada do Departamento de Ortodontia da Universidade Cidade de São Paulo - UNICID.

\*\*\* Professor Titular do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva da Faculdade de Odontologia de Bauru - USP; Coordenador do Curso de Doutorado em Ortodontia e Orientador da pesquisa.

\*\*\*\* Professor Associado do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva da Faculdade de Odontologia de Bauru - USP; Coordenador do Curso de Mestrado em Ortodontia.

\*\*\*\*\* Professor do Departamento de Ortodontia da Faculdade de Odontologia, da Universidade de Toronto, Canadá; Chefe do Departamento de Ortodontia.

\*\*\*\*\* Professor Emérito do Departamento de Ortodontia da Faculdade de Odontologia, da Universidade de Toronto, Canadá.

## INTRODUÇÃO

As más oclusões de Classe II caracterizam-se por um desequilíbrio no sentido ântero-posterior entre as bases ósseas, tendendo a um retrognatismo mandibular. Esta discrepância maxilomandibular, originária de diversos fatores etiológicos, desencadeia problemas estéticos e funcionais, justificando o grande número de pacientes que apresentam este quadro nas clínicas ortodônticas de todo o mundo<sup>3</sup>. Objetivando principalmente a correção desta complexa má oclusão, interagindo o arcabouço dentário em uma oclusão de Classe I, e reduzindo a convexidade esquelética a uma arquitetura facial ideal, os profissionais contemporâneos se dotam de um arsenal de tratamentos, destacando-se os aparelhos fixos, os aparelhos ortopédicos mecânicos e os funcionais.

Embora existam diferentes filosofias de tratamento da má oclusão de Classe II, ainda hoje pouco se sabe como os aparelhos existentes realmente funcionam, quais sistemas tissulares são influenciados e, principalmente, a magnitude e a consistência desses efeitos. Por exemplo, ainda se questiona a influência dos aparelhos ortopédicos funcionais sobre o crescimento mandibular, já que uma das maiores alterações esqueléticas nos pacientes com esta má oclusão é a retrusão mandibular<sup>9</sup>. O conflito entre opiniões quanto à real influência da matriz funcional ou do controle preponderante genético sobre o crescimento craniofacial é um dos fatores que estimulam a realização incansável de novos estudos, envolvendo variados tipos de aparelhos.

Apesar da diversidade, os aparelhos funcionais são similares entre si quanto ao seu modo de ação, promovendo uma alteração postural na mandíbula, posicionando-a anteriormente. Exemplificando esta categoria, enquadra-se o aparelho de Herbst, desenvolvido inicialmente por Emil Herbst<sup>5</sup>, nos primórdios do século passado, e reintroduzido por Hans Pancherz<sup>14</sup>,

em 1979. Tal aparelho caracteriza-se por um mecanismo telescópico bilateral com pistão e tubo fixado no arco dentário superior e no inferior<sup>7</sup>. Algumas vantagens são inerentes a este aparelho como: independe da cooperação do paciente; mínima interferência com a fala e com a estética; facilidade de confecção, ativação e aceitação do paciente. O aparelho de Herbst, quanto à sua adaptação à cavidade bucal, pode ser bandado ou colado nos arcos dentários, podendo ser ou não associado aos fios ortodônticos. Como não há partes removíveis neste aparelho, o fator cooperação do paciente não se torna um problema, repercutindo numa previsibilidade maior do tempo de tratamento e da obtenção de resultados<sup>11,13</sup>.

## PROPOSIÇÃO

Em função dos fatores exibidos anteriormente, o presente estudo tem o fim precípuo de analisar cefalometricamente, em telerradiografias, as alterações dentoesqueléticas, em curto prazo, decorrentes do tratamento exclusivo com o aparelho de Herbst com cantiléver em pacientes com más oclusões de Classe II, divisão 1, utilizando, como referência, um grupo de controle, sem qualquer intervenção ortodôntica ou ortopédica.

Os tópicos a serem verificados, com relação às alterações craniofaciais, serão divididos de acordo com os componentes específicos: componente maxilar; componente mandibular; relação maxilomandibular; componente vertical; componente dentoalveolar superior; componente dentoalveolar inferior; relação interdentária e componente tegumentar.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Material

Dividiu-se a amostra deste estudo em um grupo experimental (Grupo 1) e um grupo de controle (Grupo 2).

*Grupo Experimental:* pacientes leucoder-

mas, brasileiros, originários do acervo e da clínica de pós-graduação da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo.

Constituiu-se este grupo por 25 pacientes submetidos ao tratamento ortopédico funcional, utilizando o aparelho de Herbst com cantiléver exclusivamente, sendo 15 do gênero masculino e 10 do feminino. Todos os pacientes apresentavam, no início do tratamento, más oclusões de Classe II, divisão 1 de Angle, com a idade média de 12,01 anos. Alcançou-se a chave molar ideal, ou mesmo uma sobrecorreção tendendo a uma relação molar de Classe III, em um período médio real de tratamento de um ano, contudo com um período médio de obtenção das teleradiografias de um ano e dez meses, com a idade média final de 13,80 anos. Classificaram-se, de modo geral, os pacientes como cooperadores.

Os pré-requisitos clínicos na seleção dos pacientes que foram submetidos ao tratamento: más oclusões de Classe II, divisão 1, bilateral; trespasse horizontal acentuado; perfil facial convexo; final da dentadura mista ou início da dentadura permanente; melhora do perfil ao avançar clinicamente a mandíbula; e boa saúde bucal.

*Grupo de Controle:* pacientes de origem caucasiana, canadenses, originários do arquivo de documentações *Burlington Growth Centre*, localizado na Faculdade de Odontologia da Universidade de Toronto, Canadá.

Como os pacientes do grupo experimental apresentavam inicialmente más oclusões de Classe II, selecionaram-se pacientes para o grupo de controle com o mesmo tipo de má oclusão, sem qualquer tipo de intervenção terapêutica. Constituiu-se este grupo por 20 pacientes, sendo 15 do gênero masculino e cinco de feminino, apresentando telerradiografias longitudinais em média aos 12,11 e aos 14,10 anos de idade.

### **Aparelho de Herbst**

Dentre as inúmeras variações encontradas

na confecção e manejo clínico do aparelho de Herbst – tipo bandado<sup>7,15,17</sup>, tipo esplinte metálico<sup>17,26</sup>, tipo esplinte de acrílico<sup>17,25</sup>, tipo esplinte de acrílico removível<sup>12,17</sup>, com cantiléver<sup>13,17</sup>, associado à técnica Edgewise Bioprogressiva<sup>2</sup>, sistema “Flip-Lock”<sup>11</sup> – o atual estudo selecionou apenas pacientes tratados com um único tipo de aparelho de Herbst, o “Cantilever Bite-Jumper”, difundido como “CBJ”.

Este sistema, introduzido por Mayes<sup>17</sup>, utiliza quatro coroas de aço nos primeiros molares de ambos os arcos dentários e um cantiléver soldado nas coroas dos primeiros molares inferiores, o qual se estende em direção anterior até a área dos pré-molares e caninos para o posicionamento do pivô do arco inferior<sup>17</sup>. Utilizaram-se no grupo experimental os “Cantilever Bite-Jumpers” comercializados pela “Ormco Corporation” cujas partes constituintes dispõem-se em kits contendo todas as peças necessárias para a sua instalação, com os pivôs pré-soldados nas coroas superiores e nos cantiléveres inferiores (Fig. 1, 2). Este mecanismo, além de facilitar a aplicação clínica, reduz o serviço laboratorial, necessitando apenas da confecção de um arco lingual (fio de aço 1,1mm) e de um arco transpalatino (fio de aço 1,1mm e 3mm afastado do palato) em casos com expansão prévia superior<sup>11,13</sup>.

### **Instalação**

Toda a seqüência clínica necessária para a confecção, instalação e remoção dos “CBJs” nos pacientes deste grupo seguiu o padrão descrito por Moro<sup>13</sup>.

Após a instalação do aparelho, pedia-se ao paciente para realizar movimentos de lateralidade e de máxima abertura bucal com intuito de explicar certas limitações de movimento e de verificar também algum possível desencaixe do sistema telescópico. Caso acontecesse essa desconexão, orientava-se calmamente o paciente a reinserir o pistão no interior do tubo. Todas as



FIGURA 1 - Aparelho de Herbst; foto intrabucaal frontal.



FIGURA 2 - Aparelho de Herbst; foto intrabucaal lateral.

instruções e informações possíveis (higiene, alimentação, desconforto imediato, cansaço muscular inicial e cuidados em geral...) eram transmitidas ao paciente, bem como aos pais<sup>7,12,13</sup>.

### Protocolo de tratamento

Visando à padronização do estímulo ântero-posterior inicial com o aparelho, avançou-se a mandíbula horizontalmente numa média de 6mm alcançando uma posição de topo a topo dos incisivos. Para os casos que apresentavam um trespasse horizontal maior que 6mm, realizava-se um avanço gradual, ou seja, passo a passo a cada dois ou três meses utilizando-se de anéis metálicos ou espaçadores com distâncias predeterminadas (de 1 a 5mm), podendo ser adicionados ao pistão unilateral ou bilateralmente em casos de desvio da linha média. Considerou-se também que, durante o avanço da mandíbula, se ocorresse um cruzamento da mordida nos segmentos posteriores, a expansão rápida da maxila anterior à colocação do aparelho de Herbst seria necessária. Preconizou-se, nestes casos, o aparelho Expansor tipo Hyrax para a correção da deficiência transversal previamente à instalação do mecanismo telescópico (Fig. 3).

Durante o primeiro mês, após a instalação do Herbst, checagens clínicas eram agendadas em períodos mais próximos, conferindo a adaptabilidade psíquica e muscular dos pacientes.

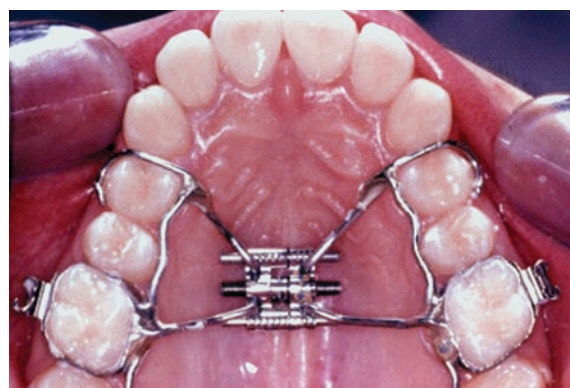


FIGURA 3 - Aparelho Expansor tipo Hyrax; foto oclusal superior.

Após este período mais crítico de adaptação, manutenções eram realizadas mensalmente, conferindo todos os aspectos intrabucais, além das adaptações dos espaçadores quando necessários.

### MÉTODOS

#### Radiografias Cefalométricas

Utilizaram-se telerradiografias de todos os pacientes pertencentes a este estudo. Designou-se como T<sub>1</sub> a radiografia inicial – obtida antes da colocação do aparelho no grupo experimental e no início do período de observação do grupo de controle, e T<sub>2</sub> a radiografia final – obtida imediatamente após a remoção do aparelho e no final do período de observação do grupo de controle. As radiografias dos pacientes, mesmo sendo obtidas em aparelhos distintos, seguiram

um padrão nas suas tomadas radiográficas, com o posicionamento da cabeça orientado pelo cefalostato, mantendo o plano sagital mediano do paciente perpendicular e o plano horizontal de *Frankfurt* paralelo, ambos em relação ao solo. Orientavam-se os pacientes para que os lábios permanecessem em repouso, e a mandíbula mantida em máxima intercuspidação habitual. Os critérios convencionalmente aceitos de processamento dos filmes radiográficos foram obedecidos para os grupos.

As radiografias pertencentes ao grupo experimental e ao grupo de controle apresentaram um fator de ampliação da imagem radiográfica da ordem de 9,8%. Ressalta-se que as duas radiografias, inicial e final de cada paciente, foram obtidas no mesmo aparelho radiográfico, apresentando o mesmo fator de ampliação.

### Elaboração do Cefalograma

Traçaram-se as telerradiografias manualmente sobre o negatoscópio, pelo pesquisador,

emoldurado com cartolina preta, expondo-se as áreas correspondentes ao desenho anatômico. Seguiram-se as orientações fornecidas por Vion<sup>30</sup>, para uma melhor localização e demarcação das estruturas anatômicas, e conseqüentemente a obtenção de uma maior exatidão dos pontos cefalométricos. Requereram-se os seguintes materiais: folha de papel acetato transparente "Ultraplan" de tamanho 17,5cm de largura por 17,5cm de comprimento e espessura de 0,07mm, adaptada com fita adesiva sobre a telerradiografia; lapiseira com grafite preto 0.5; template (para a padronização dos desenhos dos incisivos e molares superiores e inferiores) e borracha branca macia. Permaneceram escurecidos os locais de trabalho durante a execução dos traçados. Todos os desenhos anatômicos foram digitalizados por meio de uma mesa digitalizadora Houston Instruments DT-11 (Houston Instruments – Austin, Texas, USA), transferindo-se a localização dos pontos do desenho para o programa de Cefalometria

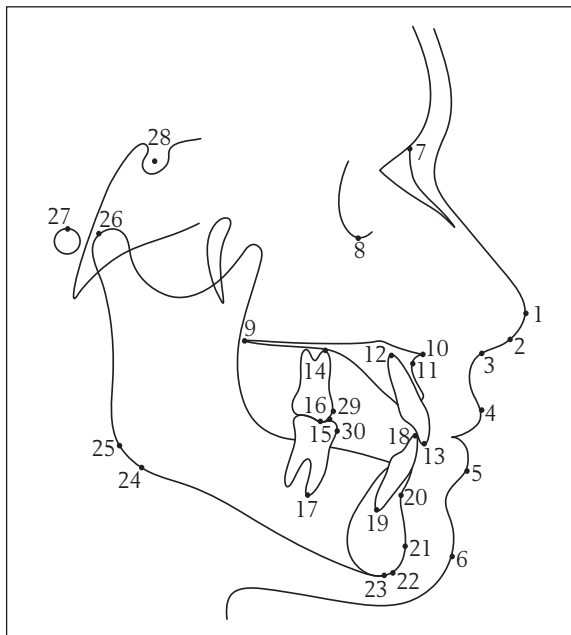


FIGURA 4 - Demarcação dos pontos de referência no desenho anatômico; a demarcação e enumeração destes pontos seguiram a seqüência pré-estabelecida pelo programa de análise cefalométrica DFP, Toronto, CA.

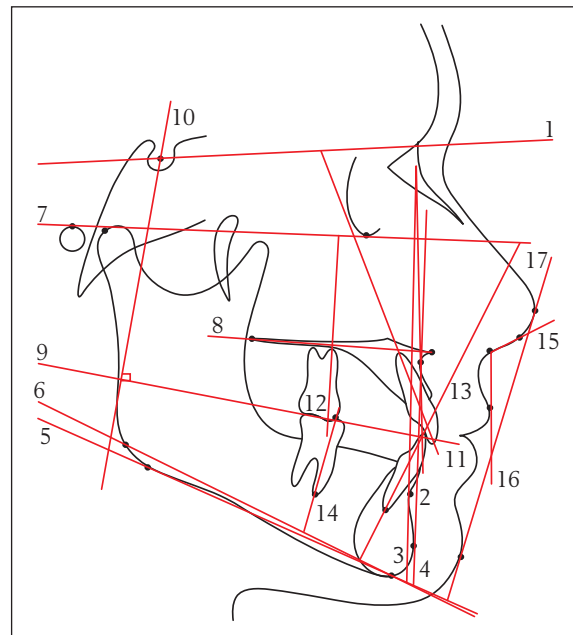


FIGURA 5 - Linhas e planos de referência que constituíram o traçado de orientação dos cefalogramas.



## Demarcação dos pontos cefalométricos de referência (Fig. 4).

Número	Abreviação	Definição
1	Prn	Pronasal – ponto mais anterior da extremidade nasal
2	Prn'	Columela – ponto mais proeminente, na margem inferior da columela do nariz, localizado entre o pronasal e o subnasal
3	Sn	Subnasal – ponto de confluência entre a margem inferior da columela do nariz e do lábio superior
4	Ls	Lábio superior – ponto mais anterior do vermelhão do lábio superior
5	Li	Lábio inferior – ponto mais anterior do vermelhão do lábio inferior
6	Pog'	Pogônio tegumentar – ponto mais anterior do mento no perfil tegumentar
7	N	Násio – ponto mais anterior da sutura frontonasal
8	Or	Orbitário – ponto mais inferior da margem inferior da órbita
9	ENP	Espinha nasal posterior – ponto mais posterior da espinha nasal do osso palatino, no palato duro
10	ENA	Espinha nasal anterior – ponto mais anterior da espinha nasal anterior
11	A	Subespinhal – ponto mais profundo na concavidade do contorno anterior da maxila, entre a espinha nasal anterior e o ponto próstio
12	AIS	Ápice do incisivo superior – ponto mais superior do ápice radicular do incisivo central superior
13	IIS	Incisal do incisivo superior – ponto mais inferior da coroa do incisivo central superior
14	AMS	Ápice do molar superior – ponto mais superior do ápice radicular da raiz méso-vestibular do primeiro molar superior
15	CMMS	Cúspide méso-vestibular do molar superior – ponto mais inferior da cúspide méso-vestibular do primeiro molar superior
16	CMMI	Cúspide méso-vestibular do molar inferior – ponto mais superior da cúspide méso-vestibular do primeiro molar inferior
17	AMI	Ápice do molar inferior – ponto mais inferior do ápice radicular da raiz mesial do primeiro molar inferior
18	III	Incisal do incisivo inferior – ponto mais superior da coroa do incisivo central inferior
19	AIi	Ápice do incisivo inferior – ponto mais inferior do ápice radicular do incisivo central inferior
20	B	Supramentoniano – ponto mais profundo da concavidade da sínfise mentoniana
21	Pog	Pogônio – ponto mais anterior da sínfise mentoniana
22	Gn	Gnátio – ponto localizado no mento, determinado geometricamente pela intersecção da bissetriz do ângulo formado pelos planos mandibular (Go-Me) e facial (N-P), com a sínfise mentoniana
23	Me	Mentoniano – ponto mais inferior da sínfise mentoniana
24	GoIn	Gônio inferior – ponto mais inferior do ângulo goniaco
25	Go	Gônio – ponto médio entre os pontos mais inferior e posterior do ângulo goniaco
26	Co	Condílio – ponto mais póstero-superior do côndilo mandibular
27	Po	Pório – ponto mais superior do meato acústico externo
28	S	Sela túrcica – ponto mais central da sela túrcica
29	SMCMMS	Superfície mesial da cúspide méso-vestibular do molar superior – ponto mais anterior da coroa do primeiro molar superior
30	SMCMMI	Superfície mesial da cúspide méso-vestibular do molar inferior – ponto mais anterior da coroa do primeiro molar inferior

Linhas e planos de referência (Fig. 5).

1. Linha SN	Linha que passa pelos pontos S e N
2. Linha NA	Linha que passa pelos pontos N e A B
3. Linha NB	Linha que passa pelos pontos N e B
4. Linha APog	Linha que passa pelos pontos A e Pog
5. Plano mandibular (Goln – Me)	Plano que passa pelos pontos Goln e Me
6. Plano mandibular T (Go – Me)	Plano que passa pelos pontos Go e Me
7. Plano horizontal de Francfort	Plano que passa pelos pontos Po e Or
8. Plano palatino (PP)	Plano que passa pelos pontos ENA e ENP
9. Plano oclusal (PO)	Plano que passa pela média dos pontos CMMS e do CMMI e dos pontos IIS e do III
10. Linha S Perp	Linha perpendicular ao plano oclusal passando pelo ponto sela
11. Linha do longo eixo do incisivo superior	Linha que passa pelos pontos IIS e AIS
12. Linha do longo eixo do primeiro molar superior	Linha que passa pelos pontos CMMS e AMS
13. Linha do longo eixo do incisivo inferior	Linha que passa pelos pontos III e AII
14. Linha do longo eixo do primeiro molar inferior	Linha que passa pelos pontos CMMI e AMI
15. Linha SnPrn'	Linha que passa pelos pontos Sn e Prn'
16. Linha SnLs	Linha que passa pelos pontos Sn e Ls
17. Linha E	Linha que passa pelos pontos Prn e Pog'

O conjunto de planos e linhas de referência adotados possibilitou a interpretação de 33 grandezas cefalométricas, sendo 14 angulares e 19 lineares.

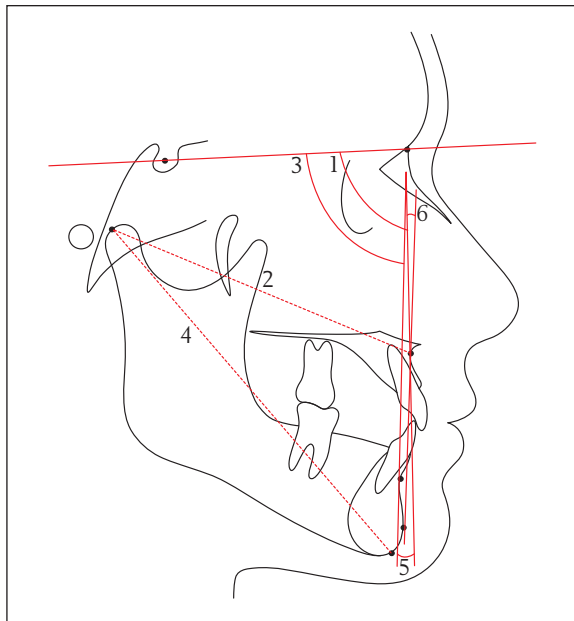


FIGURA 6 - Grandezas lineares e angulares na avaliação dos componentes maxilar, mandibular e relação maxilomandibular.

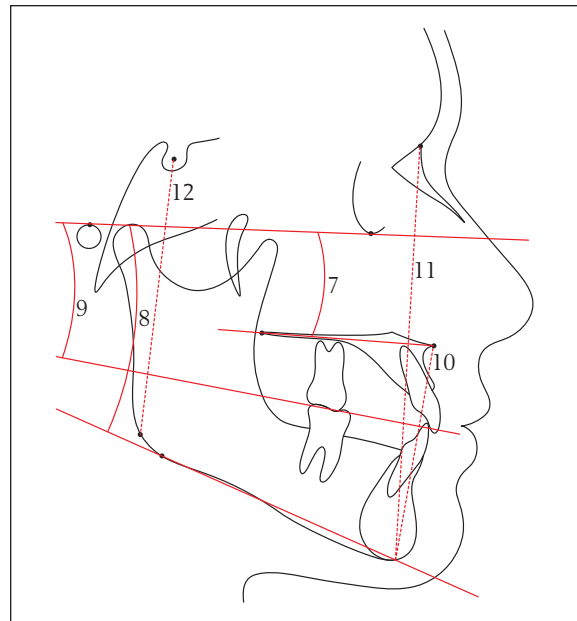


FIGURA 7 - Grandezas lineares e angulares na avaliação do componente vertical.

Grandezas cefalométricas utilizadas na avaliação do componente maxilar (Fig. 6).

1. S.N.A	Ângulo formado pelas linhas SN e NA
2. Co-A	Distância do ponto Co ao ponto A

Grandezas cefalométricas utilizadas na avaliação do componente mandibular (Fig. 6).

3. S.N.B	Ângulo formado pelas linhas SN e NB
4. Co-Gn	Distância do ponto Co ao Gn

Grandezas cefalométricas utilizadas na avaliação da relação maxilomandibular (Fig. 6).

5. A.N.B	Diferença dos ângulos S.N.A e S.N.B
6. N.A.Pog	Ângulo formado pelas linhas NA e APog

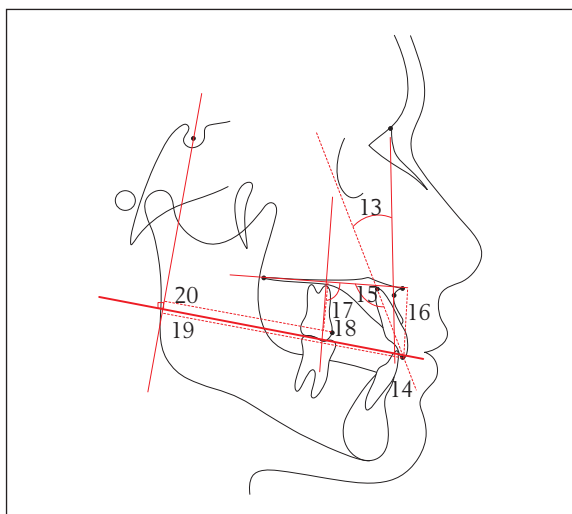


FIGURA 8 - Grandezas lineares e angulares na avaliação do componente dentoalveolar superior.

Grandezas cefalométricas utilizadas na avaliação do componente dentoalveolar superior (Fig. 8).

13. <u>1</u> .NA	Ângulo formado pela linha do longo eixo do incisivo superior com a linha NA
14. <u>1</u> .NA	Distância linear entre a incisal do incisivo superior e a linha NA
15. <u>1</u> .PP	Ângulo formado pela linha do longo eixo do incisivo superior com o plano palatino
16. <u>1</u> .PP	Distância entre a incisal do incisivo superior e o plano palatino
17. <u>6</u> .PP	Ângulo formado pela linha do longo eixo do primeiro molar superior com o plano palatino
18. <u>6</u> .PP	Distância entre a cúspide méso-vestibular do molar superior e o plano palatino
19. <u>1</u> - SPerp	Distância entre a incisal do incisivo superior e a linha S Perp
20. <u>6</u> - SPerp	Distância entre a superfície mesial da cúspide méso-vestibular do molar superior e a linha S Perp

Grandezas cefalométricas utilizadas na avaliação do componente vertical (Fig. 7).

7. PoOr.PP	Ângulo formado pelo plano horizontal de Frankfurt e pelo plano palatino
8. PoOr.GoInMe	Ângulo formado pelo plano horizontal de Frankfurt e pelo plano mandibular
9. PoOr.PO	Ângulo formado pelo plano horizontal de Frankfurt e pelo plano oclusal
10. ENA-Me (AFAI)	Distância entre os pontos ENA e Me
11. N-Me	Distância entre os pontos N e Me
12. S-Go	Distância entre os pontos S e Go

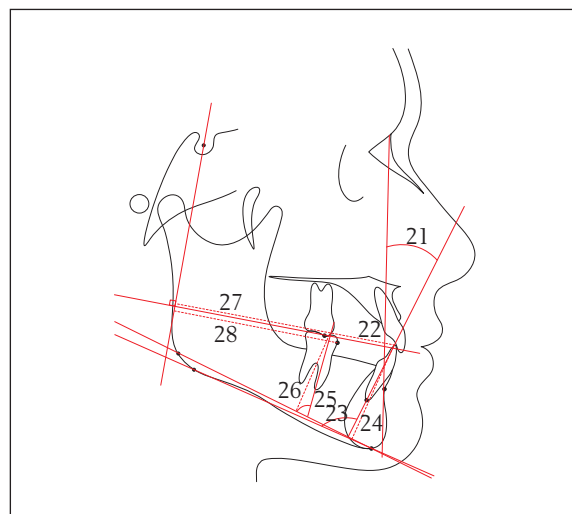


FIGURA 9 - Grandezas lineares e angulares na avaliação do componente dentoalveolar inferior.

Grandezas cefalométricas utilizadas na avaliação do componente dentoalveolar inferior (Fig. 9).

21. <u>1</u> .NB	Ângulo formado pela linha do longo eixo do incisivo inferior com a linha NB
22. <u>1</u> .NB	Distância linear entre a incisal do incisivo inferior e a linha NB
23. <u>1</u> .GoInMe	Ângulo formado pela linha do longo eixo do incisivo inferior com o plano mandibular
24. <u>1</u> -GoInMe	Distância entre a incisal do incisivo inferior e o plano mandibular
25. <u>6</u> .GoMe	Ângulo formado pela linha do longo eixo do primeiro molar inferior com o plano mandibular T
26. <u>6</u> .GoMe	Distância entre a cúspide méso-vestibular do molar inferior e o plano mandibular T
27. <u>1</u> - SPerp	Distância entre a incisal do incisivo inferior e a linha S Perp
28. <u>6</u> - SPerp	Distância entre a superfície mesial da cúspide méso-vestibular do molar inferior e a linha S Perp



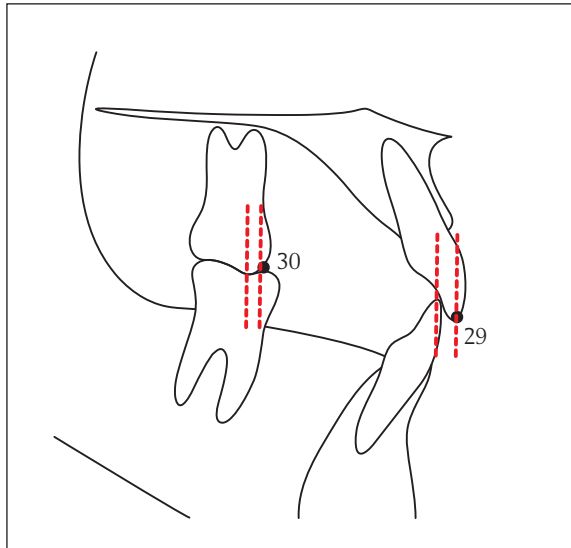


FIGURA 10 - Grandezas lineares na avaliação da relação interdentária.

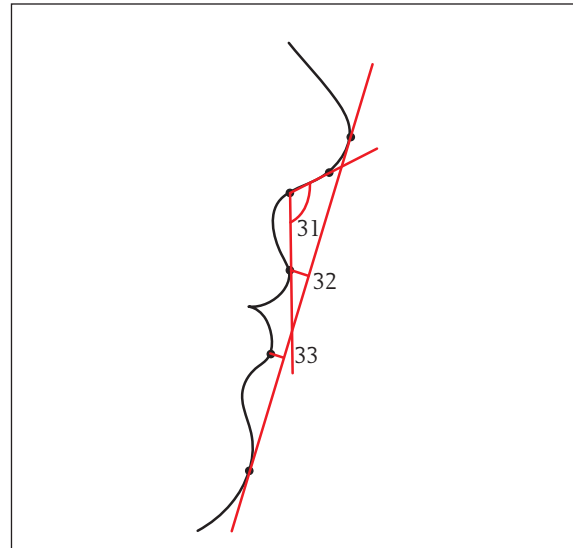


FIGURA 11 - Grandezas lineares e angulares na avaliação do componente tegumentar.

**Grandezas cefalométricas utilizadas na avaliação da relação interdentária (Fig. 10).**

29. Sobressaliência	Distância horizontal entre a incisal do incisivo superior e a incisal do incisivo inferior
30. Relação molar	Distância horizontal entre a cúspide méso-vestibular do molar superior e a cúspide méso-vestibular do molar inferior

**Grandezas cefalométricas utilizadas na avaliação do componente tegumentar (Fig. 11).**

31. Ângulo nasolabial	Ângulo formado pela linha SnPrn' e a linha SnLs
32. Ls - PrnPog'	Distância entre Ls e a linha E
33. Li - PrnPog'	Distância entre Li e a linha E

Dentofacial Planner 7.02 (Dentofacial Planner Software Inc., Toronto, Ontário, Canadá) para o processamento das mensurações, envolvendo as linhas e os planos pré-determinados. Conferiram-se as imagens dos dados com os pontos demarcados nos desenhos anatômicos, assegurando-se a exatidão.

Utilizaram-se os pontos médios das estruturas bilaterais (pares), durante a demarcação dos pontos cefalométricos, e padronizaram-se os desenhos dos incisivos superiores e inferiores e dos primeiros molares superiores e inferiores com a utilização do template.

**Erro do Método**

Determinou-se a confiabilidade dos resul-

tados da pesquisa selecionando-se ao acaso 23 telerradiografias<sup>1</sup> provenientes de pacientes pertencentes ao grupo de controle, que foram retraçadas e redigitalizadas pelo examinador, uma semana após a finalização de todos os traçados dos dois grupos.

Obteve-se o erro casual de cada grandeza cefalométrica estudada de acordo com a fórmula proposta por Dahlberg  $E^2 = \sum d^2/2n$  (na qual: "d" indica a diferença entre os valores medidos na 1ª e 2ª mensurações e "n" indica o número de casos em que as medidas foram repetidas) e o erro sistemático, pelo teste t pareado. Adicionalmente, aplicou-se o coeficiente de correlação de Pearson entre as 1ªs e 2ªs mensurações efetuadas.

**Tabela 1** - Alterações do tratamento com o aparelho de Herbst (teste t pareado).

Variável	Grupo Experimental		Grupo de Controle		p
	X	D.P.	X	D.P.	
Componente Maxilar					
S.N.A	0,07	2,33	-0,01	1,89	0,902
Co-A	2,04	2,71	3,38	2,14	0,078
Componente Mandibular					
S.N.B	1,42	1,76	0,18	1,66	0,020*
Co-Gn	5,35	2,24	5,16	2,99	0,809
Relação Maxilomandibular					
A.N.B	-1,36	1,57	-0,17	1,00	0,005*
N.A.Pog	-2,66	3,20	-1,06	2,29	0,067
Componente Vertical					
PoOr.PP	-1,19	1,82	-0,28	2,06	0,123
PoOr.GoMe	-0,21	1,88	-1,06	2,47	0,197
PoOr.PO	2,90	2,64	-2,17	2,00	0,000*
ENA-Me	2,02	1,67	2,38	2,13	0,528
N-Me	3,90	2,39	5,31	3,36	0,108
S-Go	4,07	2,37	4,37	2,56	0,686
Componente Dentoalveolar Superior					
<u>1</u> -NA	-3,87	6,80	0,00	4,48	0,034*
<u>1</u> -NA	-1,25	2,42	0,15	1,27	0,024*
<u>1</u> -PP	-3,43	6,59	0,37	4,84	0,037*
<u>1</u> -PP	1,19	1,41	0,70	1,23	0,227
<u>6</u> -PP	4,42	3,41	-2,34	2,58	0,000*
<u>6</u> -PP	0,48	1,09	1,91	1,00	0,000*
<u>1</u> -SPerpPO	2,15	1,54	1,15	2,59	0,115
<u>6</u> -SPerpPO	1,68	2,26	1,49	1,62	0,753
Componente Dentoalveolar Inferior					
<u>1</u> -NB	7,55	3,75	-1,58	2,77	0,000*
<u>1</u> -NB	2,18	1,08	-0,23	0,90	0,000*
<u>1</u> -GoMe	7,14	3,57	-0,79	3,29	0,000*
<u>1</u> -GoMe	-0,66	1,32	1,94	1,24	0,000*
<u>6</u> -GoMe	3,08	2,48	-0,17	4,05	0,002*
<u>6</u> -GoMe	1,25	1,17	1,18	1,26	0,848
<u>1</u> -SPerpPO	7,12	2,51	0,80	2,14	0,000*
<u>6</u> -SPerpPO	6,89	2,39	1,74	2,24	0,000*
Relação Interdentária					
Sobressaliência	-4,96	1,86	0,35	0,96	0,000*
Relação Molar	-5,48	1,67	-0,23	1,61	0,000*
Componente Tegumentar					
Âng. Nasolabial	0,49	6,66	-0,61	13,17	0,718
Li-PrnPog'	-1,82	1,47	-0,67	2,11	0,037*
Li-PrnPog'	0,45	1,10	-0,66	2,08	0,026*

\* diferença estatisticamente significativa (p<0,05).

**Tabela 2** - Alterações normais com o crescimento no Grupo de Controle, em período de tempo compatível com o Grupo experimental (teste t pareado).

Variável	T1		T2		p
	X	D.P.	X	D.P.	
Componente Maxilar					
S.N.A	81,40	4,75	81,39	4,29	0,981
Co-A	89,55	4,26	92,94	4,76	0,000*
Componente Mandibular					
S.N.B	77,39	4,42	77,57	3,88	0,634
Co-Gn	111,86	4,85	117,02	5,06	0,000*
Relação Maxilomandibular					
A.N.B	3,99	1,80	3,81	1,60	0,445
N.A.Pog	5,79	4,17	4,73	4,26	0,052
Componente Vertical					
PoOr.PP	1,37	2,47	1,08	2,70	0,545
PoOr.GoMe	22,09	4,63	21,03	4,08	0,071
PoOr.PO	8,10	3,63	5,93	3,71	0,000*
ENA-Me	63,20	3,83	65,58	3,58	0,000*
N-Me	112,98	6,40	118,29	5,79	0,000*
S-Go	74,23	4,08	78,61	5,05	0,000*
Componente Dentoalveolar Superior					
<u>1</u> -NA	19,00	5,62	19,01	5,92	0,996
<u>1</u> -NA	2,72	1,96	2,87	2,21	0,605
<u>1</u> -PP	107,08	6,25	107,46	7,28	0,733
<u>1</u> -PP	28,21	1,78	29,91	2,12	0,019*
<u>6</u> -PP	102,21	3,45	99,87	3,68	0,001*
<u>6</u> -PP	20,82	1,89	22,74	1,71	0,000*
<u>1</u> -SPerpPO	80,77	5,14	81,92	6,23	0,061
<u>6</u> -SPerpPO	51,88	3,96	53,38	4,75	0,001*
Componente Dentoalveolar Inferior					
<u>1</u> -NB	24,70	5,64	23,12	5,45	0,019*
<u>1</u> -NB	3,63	2,03	3,40	1,95	0,261
<u>1</u> -GoMe	97,15	6,33	96,36	6,11	0,294
<u>1</u> -GoMe	37,86	2,37	39,81	2,20	0,000*
<u>6</u> -GoMe	88,58	3,42	88,40	3,72	0,849
<u>6</u> -GoMe	28,06	2,24	29,25	2,26	0,000*
<u>1</u> -SPerpPO	76,46	4,85	77,27	5,45	0,110
<u>6</u> -SPerpPO	49,92	3,85	51,67	4,88	0,002*
Relação Interdentária					
Sobressaliência	4,30	1,55	4,65	1,65	0,121
Relação Molar	0,36	1,30	0,12	1,37	0,524
Componente Tegumentar					
Âng. Nasolabial	116,65	13,17	116,04	15,11	0,838
Li-PrnPog'	-2,55	2,27	-3,22	2,40	0,174
Li-PrnPog'	-1,57	2,36	-2,23	2,22	0,173

\* diferença estatisticamente significativa (p<0,05).

**TABELA 3** - Comparação entre as alterações do tratamento com o aparelho de Herbst e as alterações do Grupo de Controle (teste t).

Variável	Grupo Experimental		Grupo de Controle		p
	X	D.P.	X	D.P.	
Componente Maxilar					
S.N.A	0,07	2,33	-0,01	1,89	0,902
Co-A	2,04	2,71	3,38	2,14	0,078
Componente Mandibular					
S.N.B	1,42	1,76	0,18	1,66	0,020*
Co-Gn	5,35	2,24	5,16	2,99	0,809
Relação Maxilomandibular					
A.N.B	-1,36	1,57	-0,17	1,00	0,005*
N.A.Pog	-2,66	3,20	-1,06	2,29	0,067
Componente Vertical					
PoOr.PP	-1,19	1,82	-0,28	2,06	0,123
PoOr.GoMe	-0,21	1,88	-1,06	2,47	0,197
PoOr.PO	2,90	2,64	-2,17	2,00	0,000*
ENA-Me	2,02	1,67	2,38	2,13	0,528
N-Me	3,90	2,39	5,31	3,36	0,108
S-Go	4,07	2,37	4,37	2,56	0,686
Componente Dentoalveolar Superior					
$\bar{1}$ .NA	-3,87	6,80	0,00	4,48	0,034*
$\bar{1}$ -NA	-1,25	2,42	0,15	1,27	0,024*
$\bar{1}$ .PP	-3,43	6,59	0,37	4,84	0,037*
$\bar{1}$ -PP	1,19	1,41	0,70	1,23	0,227
$\bar{6}$ .PP	4,42	3,41	-2,34	2,58	0,000*
$\bar{6}$ -PP	0,48	1,09	1,91	1,00	0,000*
$\bar{1}$ -SPerpPO	2,15	1,54	1,15	2,59	0,115
$\bar{6}$ -SPerpPO	1,68	2,26	1,49	1,62	0,753
Componente Dentoalveolar Inferior					
$\bar{1}$ .NB	7,55	3,75	-1,58	2,77	0,000*
$\bar{1}$ -NB	2,18	1,08	-0,23	0,90	0,000*
$\bar{1}$ .GoMe	7,14	3,57	-0,79	3,29	0,000*
$\bar{1}$ -GoMe	-0,66	1,32	1,94	1,24	0,000*
$\bar{6}$ .GoMe	3,08	2,48	-0,17	4,05	0,002*
$\bar{6}$ -GoMe	1,25	1,17	1,18	1,26	0,848
$\bar{1}$ -SPerpPO	7,12	2,51	0,80	2,14	0,000*
$\bar{6}$ -SPerpPO	6,89	2,39	1,74	2,24	0,000*
Relação Interdentária					
Sobressaliência	-4,96	1,86	0,35	0,96	0,000*
Relação Molar	-5,48	1,67	-0,23	1,61	0,000*
Componente Tegumentar					
Âng. Nasolabial	0,49	6,66	-0,61	13,17	0,718
Ls-PrnPog'	-1,82	1,47	-0,67	2,11	0,037*
Li-PrnPog'	0,45	1,10	-0,66	2,08	0,026*

\* diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

## Análise Estatística

Realizaram-se os testes estatísticos no programa SPSS, versão 10.1, para *Windows*. Para avaliar os dados obtidos, efetuaram-se as seguintes análises estatísticas:

- Estatística descritiva, envolvendo o cálculo da média e do desvio padrão, de cada variável cefalométrica nas distintas fases do estudo ( $T_1$  e  $T_2$ ), para cada grupo;

- Para determinar se ocorreram alterações estatisticamente significantes com o tratamento ou com o crescimento entre os dois períodos de observação ( $T_1$ ,  $T_2$ ), em cada grupo, realizou-se o teste t pareado (comparação intragrupos);

- Para comparar as alterações decorrentes do tratamento instituído no grupo experimental, com as alterações normais do crescimento no grupo de controle, utilizou-se o teste t.

Em todas as análises estatísticas empregadas, foram considerados estatisticamente significantes os resultados com valores de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Apenas a medida do ângulo nasolabial apresentou um erro casual excedido. Isto é explicado pelo fato de que durante os traçados das teleradiografias pertencentes ao arquivo *Burlington Growth Centre*, Universidade de Toronto, verificou-se que os perfis moles, principalmente na região do nariz, apresentavam-se pouco nítidos, tornando a execução extremamente difícil. O arquivo explica esta deficiência pela utilização de pequenos chassis na época da obtenção das documentações ortodônticas.

Os erros sistemáticos foram pequenos ao se comparar as diferenças médias entre as primeiras e as segundas medições, não excedendo a 1 grau ou a 1mm. O coeficiente de correlação de Pearson, por sua vez, evidenciou correlações extremamente aceitáveis entre as medições executadas. Baseado nestas justificativas, julga-se aceitável e confiável o método de trabalho deste estudo.

Os resultados das análises estatísticas estão apresentados nas tabelas 1, 2 e 3.

## DISCUSSÃO

A interpretação e discussão dos resultados se concentrarão nas alterações dentoesceléticas encontradas na comparação entre o grupo experimental e o grupo de controle, visando a estabelecer os efeitos promovidos pelo aparelho de Herbst com cantiléver sobre o crescimento craniofacial nos diferentes componentes de análise.

### Componente Maxilar

As variáveis do componente maxilar não se alteraram estatisticamente de modo significativo. Verifica-se que o tratamento não induziu repercussões intensas sobre o crescimento da maxila, presumindo-se que a força retrusiva (direcionada para a posterior) empregada pelo mecanismo telescópico sobre este osso basal, não seja o suficiente para restringir o seu crescimento. Logo, o aumento do comprimento efetivo seguiu os parâmetros convencionais constatados em pacientes que apresentam oclusões normais ou más oclusões de Classe II quando não submetidos às terapias ortodônticas<sup>22</sup>, e, concordando com trabalhos prévios<sup>18,25</sup>, a sua posição relativa no sentido ântero-posterior em relação à base craniana apresentou uma suave tendência, mesmo não sendo significativa, em se tornar mais protruída com o crescimento.

O resultado deste estudo, por outro lado, discorda com o resultado dos trabalhos de Pancherz<sup>15,16</sup>, McNamara Júnior, Howe, Dischinger<sup>10</sup>, Hägg<sup>3</sup>, Lai, McNamara Júnior<sup>6</sup>, pois esses autores encontraram uma restrição do crescimento maxilar. Esta divergência de dados pode estar embasada nos diversos tipos metodológicos de pesquisa com o emprego do aparelho de Herbst, devendo ser considerado, por exemplo, o tipo de inserção e de ancoragem do aparelho que os estudos preconizaram.

### Componente Mandibular

No tocante às variáveis Co-Gn e S.N.B do componente mandibular, somente esta apresentou alteração significativa. Verifica-se que o tratamento não induziu repercussões intensas sobre o crescimento da mandíbula, pois o aumento de 1,42° da posição relativa no sentido ântero-posterior da mandíbula em relação à base craniana não necessariamente resultou de um aumento do crescimento mandibular sagital. A grande protrusão dos incisivos inferiores com o tratamento pode ter influenciado a localização do ponto B, anteriorizando-o, pois é sabido que esse ponto cefalométrico é passível de remodelação<sup>9</sup>. Adicionalmente, o resultado geral do componente mandibular pode estar relacionado a uma remodelação óssea mais proeminente na fossa glenóide, nos pacientes submetidos à terapia, do que propriamente no côndilo mandibular. Estudos conduzidos em humanos e em animais indicam que uma porção considerável da alteração ortopédica desenvolvida com o aparelho de Herbst esteja relacionada à migração anterior da fossa glenóide<sup>20</sup>.

Ressalta-se que a quantidade de crescimento mandibular induzido pelo aparelho de Herbst está na dependência de vários fatores. Dentre eles, a idade no início do tratamento e o tipo de reativação do aparelho<sup>26</sup>. É possível que se encontrem diferenças quanto ao efeito do tratamento nos diversos estudos, pois nem sempre esses fatores são coincidentes nas metodologias.

### Relação Maxilomandibular

Apenas a variável A.N.B se alterou estatisticamente de modo significativo enquanto a variável N.A.Pog não se alterou de modo significativo. Verifica-se que a mecânica do aparelho de Herbst diminuiu o grau de discrepância maxilomandibular, o que é relatado na literatura<sup>25</sup>, enquanto a convexidade facial não sofreu grandes repercussões com esta terapia.

Baseado nas discussões preliminares, referen-

tes aos componentes maxilar e mandibular, fica evidente que a melhora da discrepância maxilomandibular se procedeu, principalmente, de alterações dentárias, pois o aparelho de Herbst não induziu grandes alterações nos ossos basais e, conseqüentemente, na convexidade facial. A protrusão dos incisivos inferiores é, com certeza, um fator de grande peso na relação angular entre os pontos A e B.

### Componente Vertical

Apenas a variável PoOr.PO se alterou estatisticamente de modo significativo enquanto que as demais não se alteraram de modo significativo. Verifica-se que o tratamento, de modo geral, não influenciou o padrão de crescimento craniofacial dos pacientes, o que também é relatado na literatura<sup>23,27,28</sup>. O plano mandibular se deslocou paralelamente entre os pacientes tratados com o aparelho de Herbst e os pacientes do grupo controle, indicando um crescimento harmonioso entre as regiões anterior e posterior da face.

O aumento médio do ângulo do plano oclusal em 2,90° mostra uma rotação ântero-inferior do plano oclusal devido, principalmente, à influência da mecânica do aparelho sobre os dentes póstero-superiores no sentido vertical. Este achado é substanciado na literatura<sup>6,8,10,16,18,21</sup>, pois se confirma a suposta ação “extrabucal” do aparelho de Herbst sobre esses dentes. Como o mecanismo telescópico direciona uma força para a superior na região posterior da maxila, restringe-se, conseqüentemente, o desenvolvimento normal para baixo dos molares superiores.

É importante lembrar que o plano oclusal desta pesquisa envolveu na sua constituição os dentes anteriores. As alterações nas inclinações dentárias e a intrusão dos incisivos inferiores com a mecanoterapia podem ter contribuído para a rotação deste plano<sup>6</sup>.

Adicionalmente, o aparelho de Herbst parece apresentar um efeito rotacional sobre o osso maxilar. A rotação do plano palatino no senti-

do horário, mesmo não sendo estatisticamente significativa, reflete a criação de um momento (potencial ou tendência de rotação) em decorrência da linha de ação da força liberada pelo mecanismo telescópico, que se direciona para cima e para trás, passar abaixo do centro de resistência da maxila. Esta característica também embasa as publicações literárias, que comparam o aparelho de Herbst ao aparelho Extrabucal de tração occipital<sup>6,18</sup>.

### Componente Dentoalveolar Superior

As variáveis  $\underline{1}$ .NA,  $\underline{1}$ -NA,  $\underline{1}$ .PP,  $\underline{6}$ .PP,  $\underline{6}$ -PP se alteraram estatisticamente de modo significativo enquanto que  $\underline{1}$ -PP,  $\underline{1}$ -SPerpPO e  $\underline{6}$ -SPerpPO não se alteraram de modo significativo. Verifica-se que o mecanismo telescópico lingualizou e retruiu os incisivos superiores, bem como inclinou os molares superiores para a distal e restringiu o seu crescimento no sentido vertical. Essas alterações dentárias promovidas durante a terapia com o aparelho de Herbst se relacionaram intimamente com o sistema de forças que este aparelho liberou sobre o arco dentário superior.

### Molares superiores

A liberação da força pelo aparelho para superior e para posterior sobre o arco dentário superior resultou na restrição do desenvolvimento normal dos molares superiores no sentido vertical e na inclinação para a distal dos mesmos. Essas reações dentárias evidenciam a íntima relação dos molares superiores com o sistema de inserção do aparelho, pois são estes dentes os pilares de apoio do sistema telescópico com cantiléver, utilizado neste estudo. A inclinação para a distal reflete a criação de um momento (potencial ou tendência de rotação) em decorrência da linha de ação da força produzida pelo sistema telescópico passar abaixo do centro de resistência dos molares, enquanto a restrição no sentido vertical dos molares é atribuída ao próprio sentido (para superior) de liberação da

força pelo aparelho.

Os resultados obtidos deste estudo não evidenciam a ocorrência de distalização, nem mesmo de intrusão real dos molares superiores, o que é relatado com frequência na literatura<sup>6,8,15,16,18</sup>. Contudo, estes achados concordam com as publicações que assimilam o aparelho de Herbst ao aparelho extrabucal de tração occipital, quanto ao efeito de restrição do desenvolvimento no sentido vertical dos molares superiores<sup>8</sup>.

### **Incisivos superiores**

O comportamento de lingualização e retrusão dos incisivos superiores pressupõem um efeito compensatório do resultado ortodôntico promovido pelo aparelho, principalmente na região dos molares, podendo estar relacionado também às alterações oclusais e funcionais da musculatura peribucal. Estes resultados concordam com diversos autores<sup>8,20,21,26,27</sup>.

### **Componente Dentoalveolar Inferior**

As variáveis  $\bar{I}.NB$ ,  $\bar{I}.NB$ ,  $\bar{I}.GoMe$ ,  $\bar{I}.GoMe$ ,  $\bar{b}.GoMe$ ,  $\bar{I}.SPerpPO$  e  $\bar{b}.SPerpPO$  se alteraram estatisticamente de modo significativo enquanto apenas a variável  $\bar{b}.GoMe$  não se alterou de modo significativo. Verifica-se que o mecanismo telescópico vestibularizou, protruiu e intruiu os incisivos inferiores, bem como mesializou e inclinou para a mesial os molares inferiores. Essas alterações dentárias promovidas durante a terapia com o aparelho de Herbst se relacionaram intimamente com o sistema de forças que este aparelho liberou sobre o arco dentário inferior e refletiram, principalmente, a perda substancial de ancoragem dentária<sup>4,17</sup> em decorrência do tipo de aparelho e de ancoragem utilizado e da insuficiência de um crescimento mandibular adicional desenvolvida pelos pacientes tratados. Resumidamente, as alterações dentárias no tratamento com o aparelho de Herbst foram basicamente resultados da perda de ancoragem, mesializando os molares inferiores e vestibula-

rizando os inferiores<sup>20,21</sup>.

### **Molares inferiores**

O aparelho de Herbst com cantiléver, por ser inserido sobre os molares inferiores, acaba por desencadear grandes repercussões ortodônticas sobre esses dentes. Com a liberação da força, em sentido anterior, pelo mecanismo telescópico, os molares responderam, conseqüentemente, com uma grande mesialização e inclinação mesial<sup>10,15,18,24</sup>. Este resultado evidentemente é positivo para a correção da relação molar, embora possa contribuir para uma perda de comprimento no arco dentário. Por outro lado, o desenvolvimento vertical não foi influenciado<sup>15</sup>, talvez pela força em sentido inferior não ser aplicada exatamente sobre estes dentes, em decorrência da presença dos cantiléveres neste mecanismo de inserção. Contudo, a literatura mostra que este resultado independe do tipo de aparelho de Herbst utilizado<sup>6,10,16</sup>.

### **Incisivos inferiores**

A indução de forças consideráveis, direcionadas em sentido anterior sobre o arco dentário inferior, desencadeou um movimento em mesma direção de todo o segmento dentoalveolar mandibular, resultando na inclinação expressiva e protrusão dos incisivos inferiores<sup>3,4,15,20,21,24</sup>. Concorda-se com a literatura, ser este um efeito inevitável e compensatório do resultado ortodôntico da aplicação do aparelho<sup>26</sup>. Contudo, não há necessidade de se preocupar com a reação dos incisivos, pois eles tendem a retornar para as suas posições originais após o tratamento<sup>20,21</sup>.

Além da perda de ancoragem ser comprovada neste estudo, com a presença expressiva de vestibularização e protrusão dentária na região anterior do arco dentário<sup>17</sup>, pode-se também relacionar este efeito ao tipo de ancoragem utilizado, já que a presença do arco lingual também exerce uma força anterior nesses dentes. Entretanto, segundo Pancherz e Hansen<sup>20</sup>, o tipo de



aparelho e de ancoragem não influenciam na quantificação dessas alterações e sim o período de intervenção do tratamento. Com relação à intrusão dos incisivos inferiores, considera-se este efeito um achado relativo, pois este resultado pode ter sido influenciado pela acentuada vestibuloversão<sup>15,25</sup>.

### Relação Interdentária

As variáveis sobressaliência e relação molar se alteraram estatisticamente de modo significativo. Verifica-se que o tratamento diminuiu satisfatoriamente a discrepância ântero-posterior interarcos, o que revela a contribuição desta terapia na correção da relação molar de Classe II e do trespassse horizontal acentuado.

As alterações que favoreceram a melhora da relação interdentária, de acordo com as discussões previamente expostas, são decorrentes principalmente de alterações dentárias, que são, em essência, resultados da perda de ancoragem promovida pela terapia<sup>4,24</sup>. A lingualização dos incisivos superiores e a vestibularização dos inferiores contribuíram fortemente para a correção da sobressaliência, enquanto a mesialização dos molares inferiores para a correção da relação molar distal. A inibição do padrão de irrupção dos molares superiores, permitindo que os molares inferiores apresentassem um trajeto de irrupção mais anterior e superior (mesmo este último não sendo significativo) foi um dos mecanismos responsáveis pela correção das Classes II. O achado deste estudo, entretanto, discorda parcialmente com o da literatura que exprime uma combinação de efeitos esqueléticos e dentários na correção da relação interdentária de Classe II<sup>4,6,18,20</sup>.

### Componente Tegumentar

As variáveis Ls-Prn Pog' e Li-Prn Pog' se alteraram estatisticamente de modo significativo enquanto a variável ângulo nasolabial não se alterou de modo significativo. Verifica-se que o

aparelho de Herbst influenciou o perfil tegumentar, em decorrência principalmente das movimentações ocorridas nos elementos dentários anteriores. A retrusão dos incisivos superiores e a protrusão dos incisivos inferiores apresentaram uma influência direta sobre os respectivos lábios, alterando-os na mesma direção. Estas respostas tegumentares, conseqüentemente, auxiliaram na correção da característica facial de Classe II dos pacientes.

Embora se considere que o tratamento tenha influenciado o tegumento, ainda se questiona a extensão desses efeitos<sup>19</sup>. A variabilidade de resultados deve ser considerada, pois inúmeras são as variáveis que podem interferir no comportamento tecidual mole, exemplificadas pelo estado tensional dos lábios, espessura destes, quantidade de retração dos incisivos e tipo de aparelho utilizado<sup>29</sup>.

### CONCLUSÕES

Com base na metodologia empregada e nos resultados obtidos, foi-nos permitido referir as seguintes conclusões com relação às alterações provocadas pelo tratamento com o aparelho de Herbst com cantiléver em relação ao grupo de controle:

a) Componente Maxilar.

O crescimento maxilar não foi influenciado pelo tratamento.

b) Componente Mandibular.

Mesmo que a medida cefalométrica S.N.B tenha sido alterada de modo significativo, o tratamento não induziu repercussões intensas sobre o crescimento mandibular.

c) Relação maxilomandibular.

O tratamento diminuiu o grau de discrepância maxilomandibular de modo significativo em decorrência principalmente de alterações dentárias enquanto a convexidade facial não foi influenciada pelo tratamento.

d) Componente vertical.

O padrão de crescimento craniofacial não foi

influenciado pelo tratamento, com aumento significativo apenas do ângulo do plano oclusal em decorrência, principalmente, da restrição do desenvolvimento vertical dos molares superiores.

e) Componente dentoalveolar superior.

Os incisivos superiores foram lingualizados e retruídos e os molares superiores foram inclinados para a distal e restringidos no sentido vertical de modo significativo pelo tratamento.

f) Componente dentoalveolar inferior.

Os incisivos inferiores foram vestibularizados, protruídos e intruídos e os molares inferiores foram mesializados e inclinados para a me-

sial de modo significativo pelo tratamento.

g) Relação interdentária.

A relação molar de Classe II e o trespasse horizontal acentuado foram corrigidos de modo significativo pelo tratamento.

h) Componente tegumentar.

O perfil facial foi influenciado, positivamente, de modo significativo, em decorrência de alterações dentárias pelo tratamento.

Enviado em: outubro de 2005  
Revisado e aceito: março de 2006

## Cephalometric study in patients that displayed Class II, division 1 malocclusion treated with herbst appliance

### Abstract

**Objective:** This study investigated the treatment effects on the craniofacial growth of Class II patients treated with Herbst appliance. **Methodology:** The sample was comprised of two groups, one experimental and one control group. The experimental group originated from Bauru Dental School, University of São Paulo. This consisted of 25 patients treated by the Herbst appliance, with an initial mean age of 12,01 years. The control group, matched by age with the experimental group, was originated from the Burlington Growth Centre, located at the Faculty of Dentistry, University of Toronto, Canada. All patients were assessed at the beginning (T1) and at the end of the treatment or observation period (T2) and 33 cephalometric variables were established. **Results and Conclusions:** The statistical comparison between the experimental group and the control group (Student t test) showed in short-term fashion, the correction of the initial malocclusion with pronounced dental changes (loss anchorage). The effect in inhibiting the vertical development of the maxillary first molars, essential characteristic to correct the Class II molar relationship and to maintain the craniofacial growth pattern, was shown with the therapy.

**Key words:** Classe II, division 1. Cephalometry. Herbst appliance.

## REFERÊNCIAS

1. BAUMRIND, S.; FRANTZ, R.C. The reliability of head film measurements. Conventional angular and linear measures. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 60, no. 5, p. 505-517, Nov. 1971.
2. DISCHINGER, T. G. Edgewise bioprogressive Herbst appliance. **J. Clin. Orthod.**, Boulder, v. 23, no. 9, p. 608-617, Sept. 1989.
3. HÄGG, U. Change in mandibular growth direction by means of a Herbst appliance? A case report. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 102, no. 5, p. 456-463, Nov. 1992.
4. HANSEN, K. Treatment and posttreatment effects of the Herbst appliance on the dental arches and arch relationships. **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v. 9, no. 1, p. 67-73, Mar. 2003.
5. HERBST, E. New ideas and apparatus in orthodontics. **Int. J. Orthod.**, Milwaukee, v.18, no. 9, p. 962-969, July 1932.
6. LAI, M.; McNAMARA JÚNIOR, J. A. An evaluation of two-phase treatment with the Herbst appliance and preadjusted edgewise therapy. **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v. 4, no. 1, p. 46-58, Mar. 1998.

7. LANGFORD, N. M. The Herbst appliance. **J. Clin. Orthod.**, Boulder, v. 15, no. 8, p. 558-561, Aug. 1981.
8. MARTINS, D. R.; URSI, W. J. S.; SCAVONE JÚNIOR, H. O aparelho de Herbst no tratamento ortopédico das má oclusões de Classe II. **Odont. Master**, São Paulo, v.1, n. 4, p.1-14, 1994.
9. McNAMARA JÚNIOR, J. A. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 51, no. 3, p. 177-202, July 1981.
10. McNAMARA JÚNIOR, J. A.; HOWE, R. P.; DISCHINGER, T. G. A comparison of the Herbst and Fränkel appliances in the treatment of Class II malocclusion. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 98, no. 2, p. 134-144, Aug. 1990.
11. MORO, A. et al. O aparelho de Herbst e suas variações. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 5, n. 2, p. 35-41, mar./abr. 2000.
12. MORO, A. et al. Descrição passo-a-passo do aparelho de Herbst com coroas de aço superiores e "Splint" removível inferior. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 6, n. 3, p. 55-62, maio/jun. 2001.
13. MORO, A. et al. Descrição passo a passo do aparelho de Herbst com "Cantilever" (CBJ). **J. Brás. Ortodon. Ortop. Facial**, Curitiba, v. 7, n. 38, p. 162-174, mar./abr. 2002.
14. PANCHERZ, H. Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance - a cephalometric investigation. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 76, no. 4, p. 423-442, Oct. 1979.
15. PANCHERZ, H. The Herbst appliance: its biologic effects and clinical use. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 87, no. 1, p.1-20, Jan. 1985.
16. PANCHERZ, H. The effects, limitations, and long-term dentofacial adaptations to treatment with the Herbst appliance. **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v. 3, no. 4, p. 232-243, Dec. 1997.
17. PANCHERZ, H. History, background, and development of the Herbst appliance. **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v. 9, no. 1, p. 3-11, Mar. 2003.
18. PANCHERZ, H.; ANEHUS-PANCHERZ, M. The headgear effect of the Herbst appliance: a cephalometric long-term study. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 103, no. 6, p. 510-520, June 1993.
19. PANCHERZ, H.; ANEHUS-PANCHERZ, M. Facial profile changes during and after Herbst appliance treatment. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 16, no. 4, p. 275-286, Aug. 1994.
20. PANCHERZ, H.; HANSEN, K. Occlusal changes during and after Herbst treatment: a cephalometric investigation. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 8, no. 2, p. 215-228, 1986.
21. PANCHERZ, H. et al. Class II correction in Herbst and Bass therapy. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 11, no. 1, p. 17-30, Feb. 1989.
22. RIEDEL, R. A. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 22, no. 3, p. 142-145, July 1952.
23. RUF, S.; PANCHERZ, H. The effect of Herbst appliance treatment on the mandibular plane angle: a cephalometric roentgenographic study. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 110, no. 2, p. 225-229, Aug. 1996.
24. RUF, S.; PANCHERZ, H. Dentoskeletal effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 69, no. 3, p. 239-246, June 1999.
25. SIDHU, M. S.; KHARBANDA, O. P.; SIDHU, S. S. Cephalometric analysis of changes produced by a modified Herbst appliance in the treatment of Class II division 1 malocclusion. **Br. J. Orthod.**, Oxford, v. 22, no. 1, p. 1-12, Feb. 1995.
26. SILVA FILHO, O. G. et al. Aparelho de Herbst: variação para uso na dentadura mista. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 5, n. 5, p. 58-67, set./out. 2000.
27. URSI, W. J. S. **Alteração clínica da face em crescimento:** uma comparação cefalométrica entre os aparelhos extrabucal cervical, Fränkel (FR - 2) e Herbst no tratamento das oclusões de Classe II, primeira divisão de Angle. 1993. 168 f. Tese (Doutorado)-Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 1993.
28. URSI, W.; McNAMARA JÚNIOR, J.; MARTINS, D. R. Alteração clínica da face em crescimento: uma comparação cefalométrica entre os aparelhos Extrabucal cervical, Fränkel e Herbst, no tratamento das Classes II. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 4, n. 5, p. 77-108, set./out. 1999.
29. URSI, W. et al. Avaliação do perfil tegumentar de pacientes apresentando maloclusão de Classe II, tratados com os aparelhos Extra-bucal cervical, FR - 2 de Frankel e Herbst. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 5, n. 5, p. 20-46, set./out. 2000.
30. VION, P. E. Anatomia telerradiográfica em norma lateral. In: \_\_\_\_\_. **Anatomia cefalométrica**. São Paulo: Ed. Santos, 1994. p. 5-91.

#### Endereço para correspondência

Ana Carla Raphael Nahás  
Rua: Cesário Galeno, 448/475  
CEP: 03.071-000 - Tatuapé - São Paulo / SP  
E-mail: carlanahas@travernet.com.br