

FACULDADE CIODONTO

MÁRCIO SILVA MARETTI

CORREÇÃO DE CLASSE II COM APARELHO HERBST

SÃO PAULO

2014

MÁRCIO SILVA MARETTI

CORREÇÃO DE CLASSE II COM APARELHO HERBST

Monografia apresentada ao curso de Especialização da Faculdade CIODONTO, como requisito parcial para a obtenção do título de especialista em Ortodontia.

Área de concentração: Ortodontia

Orientador: Prof. Silvio Kazutoshi Gunzi

SÃO PAULO

2014

Maretti, Márcio Silva.

Título: Correção de Classe II com Aparelho Herbst. / Márcio Silva Maretti 2014. - 2014. 72 f.

Orientador: Prof. Mestre Silvio Kazutoshi Gunzi.

Monografia (Especialização) - Faculdade Ciodonto, 2014.

1. Ortodontia. 2. Classe II. 3. Correção Dentária.
4. Aparelho Herbst.

FACULDADE CIODONTO

Monografia intitulada Correção de Classe II com Aparelho Herbst de autoria do aluno Márcio Silva Maretti, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. Silvio Kazutoshi Gunzi (Orientador)

Prof. Dr. José Luis Gonçalves Bretos (Coordenador)

Examinador - Instituição

SÃO PAULO

2014

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador,
Professor Mestre **SÍLVIO**
KAZUTOSHI GUNZI, pela
grande ajuda!

A todos os professores de Ortodontia da
turma VI do Núcleo de Estudos
Odontológicos!

RESUMO

O aparelho de Herbst é um mecanismo telescópico bilateral ancorado nos arcos superior e inferior que mantém a mandíbula em posição postural anterior contínua durante todas as funções mandibulares, tais como abertura, fechamento, lateralidades. Esse método de tratamento não depende da cooperação do paciente já que consiste em uma aparatologia fixa ativada pelos movimentos naturais da mandíbula, entre outras indicações, o aparelho era utilizado na correção de DTMs, tais como estalidos e bruxismo reposicionando toda a ATM; embora tenha sido proposto no início do século passado, existem poucas referências dessa técnica na literatura ortodôntica, até a mesma ter sido reintroduzida como método de tratamento, em 1979. De acordo com uma avaliação realizada em seis dos maiores laboratórios dos Estados Unidos entre os aparelhos ortopédicos funcionais, esse dispositivo mecânico funcional tem aumentado a sua popularidade, pois baseado em estudos feitos sabe-se que nos pacientes que apresentam a má oclusão Classe II, a maxila se encontra mais frequentemente em neutro posição ou posição retruída, e apenas uma pequena porcentagem dos casos apresenta protrusão maxilar esquelética. Sendo assim essa revisão da literatura tem por objetivo analisar as alterações dentárias e esqueléticas promovidas pelo aparelho Herbst na correção da classe II e, indicar em qual etapa do crescimento craniofacial devemos lançar mão da utilização desse dispositivo.

PALAVRAS-CHAVES: 1. Ortodontia. 2. Má Oclusão. 3. Avanço Mandibular.

ABSTRACT

The Herbst appliance is a bilateral telescopic mechanism anchored at the top and bottom that holds the jaw in previous continuous postural position during all jaw functions such as opening, closing, lateralities arches. This method of treatment does not depend on patient cooperation as it consists in a fixed orthodontic appliance activated by the natural movements of the jaw, among other indications, the device was used in the correction of TMD, such as cracking and bruxism repositioning across the ATM; although it has been proposed at the beginning of the last century, there are few references of this technique in orthodontic literature, until it was reintroduced as a treatment method in 1979. According to a survey conducted in six of the largest laboratories in the United States between functional appliances, functional mechanical device that has increased its popularity as based on studies it is known that in patients with Class II malocclusion, the maxilla is most often neutral position or retruded position, and only a small percentage of cases show skeletal maxillary protrusion. Therefore this literature review is to analyze the Herbst appliance in its entirety by comparing their long-term effectiveness and its effects on skeletal and dental aspects in the correction of Class II, the effect of remodeling applied to the temporo-mandibular joint as a whole indicate at what stage of the craniofacial growth we must resort to the use of this device. Being relatively effective in three important aspects for the correction of a Class II malocclusion (Dental, muscular and articular), the device developed by Herbst, became the mechanism of choice of most orthodontists.

KEYWORDS: 1. Orthodontics. 2. Malocclusion. 3. Mandibular Advancement.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

FIGURA 1.	Pontos utilizados para realizar o estudo.....	23
FIGURA 2.	Ancoragem com pré-molares bandados	27
FIGURA 3.	Ancoragem com pré-molares e molares bandados.....	28
FIGURA 4.	Ancoragem por splint total.....	28
FIGURA 5.	Média das alterações esqueléticas sagitais que contribuíram para a correção da relação sagital e do trespasse horizontal, durante o tratamento com o aparelho Herbst, quando comparado ao grupo controle.	30
FIGURA 6.	Pivôs superiores e inferiores.	33
FIGURA 7.	Pivôs superiores e inferiores cimentados.....	33
FIGURA 8.	Aparelho Herbst instalado	33
FIGURA 9.	Componentes do Aparelho Herbst	34
FIGURA 10.	Discrepância esquelética sagital, diagnosticada pela análise facial: deficiência mandibular.Portanto, a face exhibe Padrão II, com bom posicionamento maxilar. O erro está na mandíbula.	38
FIGURA 11.	Pontos de referência cefalométricos empregados para traçado das grandezas angulares (SNA, SNB, ANB, NAP, SN.GoGn,SN.Gn, 1.NA, 1.NB, 1.PP, IMPA) e lineares (1-NA, 1-NB) usadas no presente trabalho	38
FIGURA 12.	Aparelho de Herbst; foto intrabucal frontal.....	43

FIGURA 13. Aparelho de Herbst; foto intrabucal lateral	44
FIGURA 14. Aparelho Expansor tipo Hyrax; foto oclusal superior.....	44
FIGURA 15. Métodos para avaliar as mudanças efetivas na ATM modelagem da cabeça da mandíbula, modelagem de fossa, e as mudanças de posição do côndilo dentro da fossa mudanças de posição do queixo e rotação crescimento mandibular; e modificações entre cúspides, dos molares e incisivos à medida que ocorre rotação mandibular. ...	46
FIGURA 16. Cantilever Bite Jumper.	47
FIGURA 17. Antes do tratamento com CBJ.....	48
FIGURA 18. CBJ instalado, durante o tratamento	48
FIGURA 19. Após tratamento com CBJ.....	48
FIGURA 20. (A) Splint Extendido dos caninos aos primeiros molares. (B) Splint Parcial molares e pré-molares (C) Splint Extendido dos caninos aos pré-molares	53
TABELA 1. Indicando as mudanças cefalométricas dos pacientes masculinos utilizando aparelho Herbst no pré e pós tratamento.....	22
TABELA 2. Indicando as mudanças cefalométricas dos pacientes femininos utilizando aparelho Herbst no pré e pós tratamento.....	22
TABELA 3. Resultados dos estudos realizados não demonstrando nenhuma alteração significativa	24
TABELA 4. Tabela indicando o método de Fischman para os estágios de desenvolvimento	26

TABELA 5. Prevalência de DTM nos diferentes grupos (valores absolutos e percentuais).....	40
TABELA 6. Valores absolutos e percentuais do número de indivíduos com e sem dor à palpação da ATM	40
TABELA 7. Valores absolutos e percentuais do número de indivíduos com e sem dor à palpação dos músculos mastigatórios.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°	Grau
%	Por Cento
”	Polegada
®	Marca Registrada
°C	Graus Centígrados
1-NA	Maior distância da coroa do incisivo central superior e a linha NA. Determina a posição linear do incisivo em relação à linha NA. O valor padrão de normalidade é de 4mm.
1.NA	Ângulo formado pela linha do longo eixo do incisivo superior com a linha NA. Determina o posicionamento, quanto a inclinação (para vestibular ou palatino) do incisivo superior.
1-NB	Maior distância da coroa dos incisivos inferiores que ultrapassa a linha NB. Determina o posicionamento, quanto a protusão e retrusão do incisivo inferior.
1.NB	Ângulo formado pela linha do longo eixo do incisivo inferior com a linha NB. Determina o posicionamento, quanto a inclinação (para vestibular ou lingual) do incisivo inferior.
ANB	Ângulo formado pela intersecção das linhas NA e NB. Determina o relacionamento das bases entre si. O valor padrão de normalidade é de 2°.

APM	Aparelho Propulsor Mandibular
APM3	Aparelho de Protração Mandibular modificado por Panchers
ATM	Articulação Temporo-Mandibular
CBJ	Cantilever Bite Jumper, o aparelho é uma variação do aparelho de Herbst.
DP	Desvio Padrão
DPI	Dots Per Inch (Pontos por Polegada)
DTM	Disfunção Temporo-Mandibular
<i>et al.</i>	e colaboradores
EUA	Estados Unidos da América
FMA	Ângulo formado entre o plano de Frankfurt e o plano mandibular. O valor padrão de normalidade é 25°.
GE®	General Eletrics
GoGn.SN	Ângulo formado pela linha SN com o plano GoGn. Representa a inclinação do plano mandibular em relação à base do crânio. O Valor padrão de normalidade é de 32°.
IMPA	Ângulo formado entre o plano mandibular e o longo eixo do incisivo central inferior. O valor de padrão de normalidade é de 87°.

mm	Milímetro
NAP	Ângulo formado entre os pontos N, A e P.
NPerp-A	Linha que parte do ponto N, perpendicular ao ponto A.
NPerp-P	Linha que parte do ponto N, perpendicular ao ponto P.
n.s.	Não significativa
SN	Base do crânio
SNA	Ângulo formado pela intersecção das linhas SN e NA. Determina a disposição anteroposterior da maxila (A) em relação à base do crânio. O Valor padrão de normalidade é de 82°.
SNB	Ângulo formado pela intersecção das linhas SN e NB. Determina a disposição anteroposterior da mandíbula em relação à base do crânio. O Valor padrão de normalidade é de 80°.
SNGn	Ângulo formado entre os pontos sela nasio-gnatio.
SNPg	Ângulo formado entre os pontos sela nasio-pogônio.
SUB	Relação Molar Assimétrica
SYM	Relação Molar Simétrica
PAR	Índice de avaliação de estudos pré e pós tratamento.

RMS	Splint Mandibular Reduzido, sistema de ancoragem parcial.
TMS	Splint Mandibular Total
T1	Início do Tratamento
T2	Final do Tratamento
VERT	Análise cefalométrica de Ricketts, que indica a quantidade de crescimento vertical da face.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	16
2.	OBJETIVO	19
3.	REVISÃO DE LITERATURA	21
4.	DISCUSSÃO	57
5.	CONCLUSÃO	62
6.	REFERÊNCIAS	64

1. 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 maxilo-mandibular, 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 (HAGG; 2004).

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 dispositivos para seu tratamento, 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. Assim, 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 (SCHAEFER et al.; 2004).

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, nos primórdios do século passado, e reintroduzido por Hans (Pancherz;1979). Tal aparelho caracteriza-se por um mecanismo telescópico bilateral com pistão e tubo fixado no arco dentário superior e no inferior (LANGFORD; 1982). 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 (MORO et al., 2009).

2. OBJETIVO

Sendo assim essa revisão da literatura tem por objetivo analisar as alterações dentárias e esqueléticas promovidas pelo aparelho Herbst na correção da classe II e, indicar em qual etapa do crescimento craniofacial devemos lançar mão da utilização desse dispositivo.

3. REVISÃO DE LITERATURA

MANFREDI ET AL. (2001) realizaram esse estudo afim de identificar e avaliar as alterações esqueléticas, durante o tratamento com aparelho Herbst, investigadas com cefalometrias convencionais. Foi feito um estudo retrospectivo em uma amostra de 50 pacientes, sendo 25 do sexo masculino (idade entre 10,7 e 14,5 anos) e 25 do sexo feminino (idade entre 10,7 e 14,3 anos). Foram medidos efeitos esqueléticos do tratamento com aparelho Herbst em pacientes Classe II de molar, que apresentaram no início do tratamento ANB= 6,7 graus (variando de 2,5 a 10,5 graus), e após um período de 6 a 8 meses apresentam uma relação de Classe I com sobrecorreção (Tabela 1) e (Tabela 2). Radiografias em norma lateral de cabeça de pré e pós tratamento foram sobrepostas e 50 pontos cefalométricos selecionados foram marcados em cada folha, posteriormente inseridos em um computador e analisados um software desenvolvido por um dos autores. Essas análises foram realizadas duas vezes por dois operadores diferentes em 12 pacientes do sexo masculino (6 no pré-tratamento e 6 no pós-tratamento), e em 12 pacientes do sexo feminino (6 no pré-tratamento e 6 no pós-tratamento), afim de minimizar os erros combinados do método. O erro médio foi de 1,24mm para medidas lineares e 1,10 graus para medidas angulares, a ampliação radiográfica de 7% foi corrigida para todas as medidas lineares. A média de desvio padrão (DP¹) e erro padrão foram calculados dentre todas as variáveis cefalométricas. As medidas lineares e angulares de pré e pós tratamento foram analisados estatisticamente por meio de amostras pareadas. Não houve variação significativa entre o total de pré e pós tratamento, nas medições sagitais dos maxilares, altura do ramo mandibular e comprimento mandibular foram significativamente aumentados no sexo masculino. Já no sexo feminino nenhuma medida sagital dos maxilares que foram investigados diferiram no pré e pós tratamento. O aparelho Herbst promoveu uma mudança positiva na base da mandíbula e posição maxilar sagital e vertical apenas no sexo masculino, já em termos de reposicionamento mandibular ocorreu em ambos os

¹ DP = Desvio Padrão

sexos, e também o aparelho mostrou-se um eficaz ativador ortopédico de altura de ramo.

Pretreatment	Posttreatment	Paired Differences			99% Confidence Limits		<i>t</i> (<i>df</i> = 24)	<i>P</i> Value ^b (2 Tailed)
		Mean	SD	SEM	Lower	Upper		
GO-ME	GO-ME	-1.7118	2.2785	0.4557	-2.9864	-0.4373	-3.7570	0.001***
Xi-Pm	Xi-Pm	-2.1160	1.2895	0.2579	-2.8374	-1.3946	-8.2050	0.000***
BA-ANS	BA-ANS	-0.4980	1.6224	0.3245	-1.4055	0.4096	-1.5350	0.138 NS
McNamara	McNamara	-0.0052	1.4923	0.2985	-0.8399	-0.8295	-0.0170	0.986 NS
CD-GO	CD-GO	-2.8736	3.3079	0.6616	-4.7240	-1.0232	-4.3430	0.000***
Art-Go	Art-Go	-2.2732	3.2458	0.6492	-4.0889	-0.4575	-3.5020	0.002**
NS-ArtPRM2	NS-ArtPRM2	1.1400	2.4896	0.4979	-0.2527	2.5327	2.2890	0.031*
Xi-CF-PTV	Xi-CF-PTV	3.0000	2.8868	0.5774	1.3852	4.6148	5.1960	0.000***
SNA	SNA	0.5000	1.7017	0.3403	-0.4519	1.4519	1.4690	0.155 NS
SNB	SNB	-1.9400	1.6093	0.3219	-2.8402	-1.0398	-6.0270	0.000***
ANB	ANB	2.4400	1.4742	0.2948	1.6153	3.2647	8.2760	0.000***
Ar-GO-ME	Ar-GO-ME	-0.2200	1.8262	0.3652	-1.2416	0.8016	-0.6020	0.553 NS
UAFH	UAFH	-0.5596	1.3308	0.2662	-1.3040	0.1848	-2.1020	0.046*
UPFH	UPFH	-0.4872	1.2110	0.2422	-1.1646	0.1902	-2.0120	0.056 NS
BIS-FH	BIS-FH	-0.5200	2.0589	0.4118	-1.6717	0.6317	-1.2630	0.219 NS

^a SD, standard deviation; SEM, standard error of the mean; *df*, degree of freedom.

^b NS, not significant; *, *P* < .05; **, *P* < .01; ***, *P* < .001.

TABELA 1- indicando as mudanças cefalométricas dos pacientes masculinos utilizando aparelho Herbst no pré e pós tratamento.

FONTE: MANFREDI ET AL. (2001).

Pretreatment	Posttreatment	Paired Differences			99% Confidence Limits		<i>t</i> (<i>df</i> = 24)	<i>P</i> Value ^b (2 Tailed)
		Mean	SD	SEM	Lower	Upper		
GO-ME	GO-ME	-1.6387	6.0806	1.2161	-5.0402	1.7627	-1.3480	0.1900 NS
Xi-Pm	Xi-Pm	-1.2364	2.6025	0.5205	-2.6922	0.2194	-2.3750	0.0260*
BA-ANS	BA-ANS	-1.3206	10.7721	2.1544	-7.3464	4.7052	-0.6130	0.5460 NS
McNamara	McNamara	0.4256	1.6788	0.3358	-0.5135	1.3647	1.2680	0.2170 NS
CD-GO	CD-GO	-2.7753	5.4593	1.0919	-5.8292	0.2785	-2.5420	0.0180*
Art-Go	Art-Go	-1.4044	3.5144	0.7029	-3.3703	0.5615	-1.9980	0.0570 NS
NS-ArtPRM2	NS-ArtPRM2	0.2200	15.0659	3.0132	-8.2077	8.6477	0.0730	0.9420 NS
Xi-CF-PTV	Xi-CF-PTV	1.9000	3.7277	0.7455	-0.1852	3.9852	2.5480	0.0180*
SNA	SNA	0.6400	1.8115	0.3623	-0.3734	1.6534	1.7660	0.0900 NS
SNB	SNB	-1.200	1.5745	0.3149	-2.0808	-0.3192	-3.8110	0.0010***
ANB	ANB	1.8400	2.2487	0.4497	0.5821	3.0979	4.0910	0.0000***
Ar-GO-ME	Ar-GO-ME	-0.3200	2.5531	0.5106	-1.7482	1.1082	-0.6270	0.5370 NS
UAFH	UAFH	0.0504	2.3073	0.4615	-1.2403	1.3411	0.1090	0.9140 NS
UPFH	UPFH	-0.0640	1.6325	0.3265	-0.9772	0.8492	-0.1960	0.8460 NS
BIS-FH	BIS-FH	-0.4600	2.1061	0.4212	-1.6382	0.7181	-1.0920	0.2860 NS

^a SD, standard deviation; SEM, standard error of the mean; *df*, degree of freedom.

^b NS, not significant; *, *p* < .05; **, *P* < .01; ***, *P* < .001.

TABELA 2 - Indicando as mudanças cefalométricas dos pacientes femininos utilizando aparelho Herbst no pré e pós tratamento.

FONTE: MANFREDI ET AL. (2001).

KATSAVRIAS E VOUDOURIS (2004) realizaram estudo para avaliar os efeitos dos aparelhos de protrusão mandibular na morfologia da cavidade glenóide. A amostra foi de 35 crianças (18 meninos e 17 meninas), portadoras de Classe II, com idades entre 8 e 15 anos e tempo médio de tratamento de 1,3 anos. Foram feitas tomografias, com cortes de 2,5mm de espessura, de ambas as articulações têmporo-mandibulares, (Figura 1) antes e após o tratamento. Todos os indivíduos foram tratados para uma classe I dentária e os registros foram feitos pós-tratamento em até 3 meses. As imagens foram digitalizadas e várias distâncias foram medidas. Os resultados não demonstraram mudanças significativas quanto a alterações esqueléticas das estruturas avaliadas (Tabela 3). Assim, concluíram que a fossa glenóide não apresenta mudanças morfológicas após o uso de propulsores mandibulares e que o crescimento desta estrutura não parece contribuir para correção de Classe II.

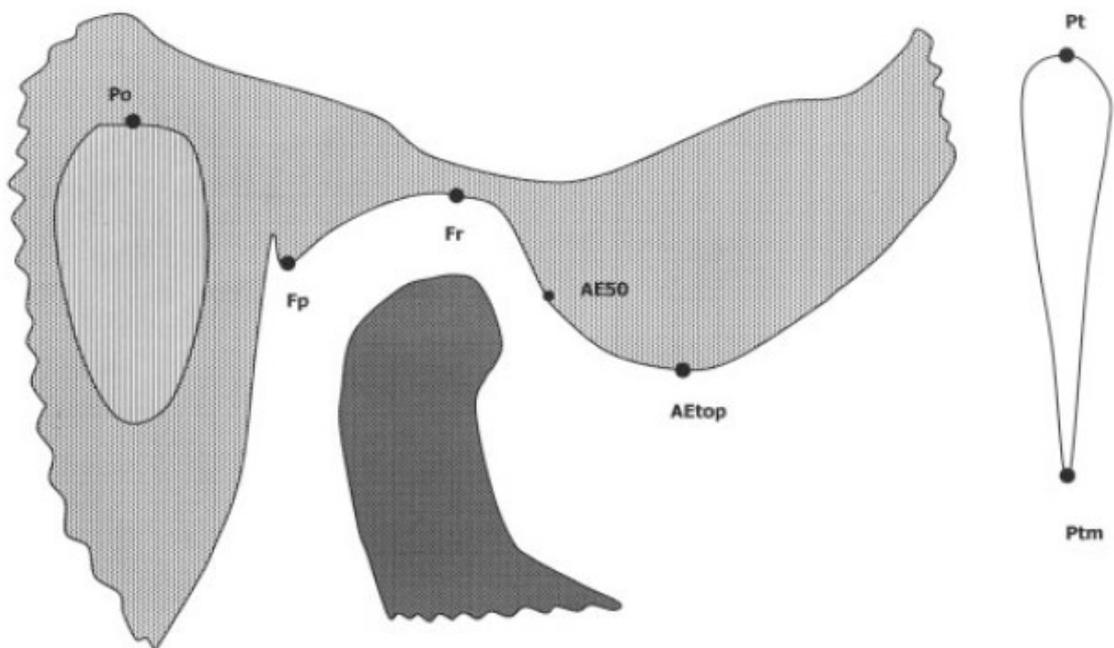


FIGURA 1 - pontos utilizados para realizar o estudo.

FONTE: KATSAVRIAS E VOUDOURIS (2004).

TABLE 1. Comparison of Before and After Treatment Values, for Both Left and Right Side^a

Variables	n	Left Side						P	Test
		Before			After				
		X	SD	SEM	X	SD	SEM		
FossaPosterior–EminenceMiddlePoint	35	14.29	2.1	0.36	14.59	2.27	0.39	.191	NS
Porio–FossaPosterior	35	9.14	2.92	0.5	9.55	2.6	0.44	.185	NS
FossaPosterior–EminenceTop	35	20.1	2.46	0.42	20.61	2.46	0.42	.117	NS
FossaPosterior–FossaRoof	35	11.52	2.58	0.44	11.25	2.44	0.41	.284	NS
FossaRoof–EminenceTop	35	14.57	2.11	0.36	15.15	2.25	0.38	.091	NS
FossaRoof–Pt (ptm top)	35	51.04	3.19	0.54	51.4	3.5	0.61	.419	NS
Porio–Pt (ptm top)	35	65.02	3.29	0.56	65.19	3.55	0.6	.65	NS
Porio–EminenceTop	35	26.84	2.72	0.46	27.52	2.83	0.48	.077	NS
EminenceTop–Pt (ptm top)	35	42.64	3.48	0.58	42.4	3.48	0.58	.606	NS
Porio–FossaRoof	35	14.28	1.73	0.29	14.09	2.31	0.39	.486	NS

^a X, indicates mean; SD, standard deviation; SEM, standard error of mean; and NS, no significance.

TABELA 3 - Resultados dos estudos realizados não demonstrando nenhuma alteração significativa

FONTE: KATSAVRIAS E VOUDOURIS (2004).

OGEDA, ABRÃO (2004) realizaram o estudo afim de quantificarem a movimentação dos molares superiores, com a utilização do aparelho Herbst. Para tal estudo foi constituída uma amostra de vinte e dois pacientes, sendo 12 do gênero masculino, e 10 do gênero feminino, com idade média de 12,95 anos no início do tratamento, apresentando dentadura permanente, tratados por um período médio de 10,1 meses com o aparelho de Herbst. Os pacientes apresentavam má oclusão Classe II, 1^a divisão, diagnosticados em estudo da documentação ortodôntica antes do início do tratamento. Todos iniciaram tratamento durante o surto de crescimento da puberdade comprovado através de radiografia carpal e classificados de acordo com o método de Fishman entre os estágios de desenvolvimento 3 e 9 (Tabela 4). Dezenove destes pacientes apresentavam os segundos molares superiores irrompidos no ato da instalação do aparelho, enquanto 3 iniciaram antes da erupção dos segundos molares permanentes. Os critérios de inclusão foram: Má oclusão Classe II molar igual ou superior a metade de uma cúspide avaliada em modelos de gesso, Classe II esquelética; ângulo ANB² superior a 3,5°; Trespasse horizontal anterior mínimo de 4 mm; Potencial de crescimento facial avaliado em radiografia de mão e punho. Quarenta e duas telerradiografias cefalométricas em norma lateral, obtidas em dois tempos, um inicial anterior a instalação do aparelho (T1), e o segundo após a remoção do aparelho de Herbst (T2). O intervalo médio entre as

² ANB = Ângulo formado pela intersecção das linhas NA e NB. Determina o relacionamento das bases entre si. O valor padrão de normalidade é de 2°.

tomadas radiográficas foi de 12,19 meses em um mesmo centro de documentação, com procedimento padronizado de acordo com a técnica preconizada por Broadbent. As telerradiografias foram digitalizadas pelo mesmo operador utilizando scanner da marca Power Look II com adaptador para transparência, acoplados a um computador Power Macintosh G3. A digitalização foi feita na proporção 1:1 e definição de imagem regulada em 144 DPI³, gerando imagem com granulação na precisão de 0,17mm no monitor de 17", com qualidade suficiente para obtenção de medidas nesta precisão. Após a digitalização, as radiografias foram traçadas na tela do computador para a obtenção de cefalogramas individualizados. As medidas cefalométricas foram coletadas do programa Quick Ceph Image™ 2000 (Orthodontic Processing, 1001 B Avenue Suite 206, Coronado CA, USA), em análise personalizada para essa pesquisa e transferidos para a planilha Excel™ (Microsoft), acrescentando anéis ao sistema de avanço em períodos nunca inferiores a 3 meses. Os aparelhos foram removidos após a obtenção da Classe I molar com sobrecorreção em todos os pacientes, conferidos com manipulação mandibular, e logo após, a documentação radiográfica foi repetida no mesmo equipamento da tomada anterior. Os resultados mostraram distalização molar em todos os casos, em média a distalização das coroas foi de 1,6 mm e a distalização de raízes, média 1,1 mm. A intrusão média foi de 0,8 mm em relação ao plano palatino, com a inclinação distal média dos molares de 2,6°, alterações significante estatisticamente. O plano oclusal apresentou inclinação no sentido horário em relação ao plano horizontal de Frankfurt de 2,5°, em média. Foram avaliados os resultados cefalométricos promovidos nos molares superiores e plano oclusal funcional, com o uso do aparelho de Herbst construído com ancoragem total ou máxima na arcada superior em período médio de tratamento de 10,1 meses e intervalo radiográfico de 12,2 meses. Os resultados do tratamento de 22 pacientes com má oclusão Classe II, 1ª divisão, tratados durante o surto de crescimento da puberdade com dentadura permanente e idade cronológica média de 13 anos, conduziram às seguintes conclusões: Houve efeito de distalização dos molares superiores em 100% da amostra, média de 1,6mm; O movimento distal ocorreu em média 30% maior nas

³ DPI = Dots Per Inch (Pontos por Polegada).

coroas dos molares que nas raízes; Ocorreu a intrusão dos molares superiores em relação ao plano palatino; Houve inclinação distal do longo eixo dos primeiros molares superiores com inclinação posterior da coroa; O plano oclusal funcional inclinou no sentido horário em relação ao plano de Frankfurt, devido à intrusão e inclinação dos molares superiores. O aparelho de Herbst é capaz de promover distalização e intrusão dos primeiros molares superiores.

Tabela 1 - Características da amostra.						
PACIENTE Nº	Gênero feminino/masculino	IDADE INÍCIO anos	FISCHMAN estágios	TEMPO APARELHO meses	TEMPO RX meses	2º MOLAR presença
1	F	10,3	3	8,5	10,1	
2	M	10,5	3	11,1	14,4	
3	F	10,6	5	10,7	16,2	
4	F	11,7	4	11,3	15,9	x
5	F	12,1	5	11,1	11,2	x
6	F	12,2	5	10,1	12,0	x
7	M	12,4	4	8,7	8,9	x
8	M	12,4	3	11,9	13,6	x
9	M	12,7	5	10,0	12,1	x
10	F	12,7	5	10,2	12,6	x
11	M	12,8	4	10,1	11,3	x
12	M	12,9	5	8,4	10,2	x
13	M	13,2	4	9,6	12,3	x
14	F	13,2	8	10,4	13,4	x
15	F	13,5	9	9,7	9,4	x
16	F	13,6	9	11,1	14,1	x
17	M	14,1	7	9,8	11,3	x
18	M	14,2	8	8,1	8,7	x
19	M	14,7	9	10,9	12,5	x
20	M	14,8	8	9,9	11,0	x
21	F	15,0	9	9,9	13,5	x
22	M	15,2	9	10,1	13,8	x
MÉDIA		13,0	6	10,0	12,2	2º M (19)
D.P.		1,4	2,3	1,0	2,1	

TABELA 4- Tabela indicando o método de Fischman para os estágios de desenvolvimento

FONTE: Ogeda, Abrão (2004).

WESCHLER E PANCHERZ (2005) realizaram o estudo para analisar a eficiência dos três diferentes tipos de ancoragem mandibular do aparelho Herbst; sendo elas ancoragem com pré-molares bandados (Figura 2), ancoragem com pré-molares e

molares bandados, (Figura 3) e ancoragem do grupo posterior splintado (Figura 4). O aparelho Herbst, é um aparelho funcional fixo, usado para o tratamento de classe II esquelética, esse aparelho produz um efeito esquelético e outro dentoalveolar, que por sua vez na maioria das vezes é indesejado, causados basicamente por perda de ancoragem. Foram divididos 4 grupos para análise: Grupo A, 16 pacientes classe II: 1, utilizando ancoragem em pré-molar(média de idade 12 anos); Grupo B, 19 pacientes classe II: 1, utilizando ancoragem em pré molar e molar (média de idade 13 anos); Grupo C, 34 pacientes classe II: 1 utilizando splintagem do grupo posterior (média de idade 14 anos); Grupo D, 18 pacientes classe II: 2 utilizando splintagem do grupo posterior (média de idade 14 anos). Para avaliar a perda de ancoragem, foi analisada a movimentação de incisivos e molares inferiores por meio de radiografias laterais tomadas em 4 momentos: antes do tratamento, após o tratamento com Herbst, dois anos e quatro anos após o tratamento com Herbst. Os resultados foram apresentados e os autores concluíram que a perda de ancoragem no tratamento com Herbst é uma realidade que o ortodontista tem que conviver, e contra todas as expectativas a ancoragem do grupo posterior com splintagem não é melhor ou superior às outras formas de ancoragem.



FIGURA 2- Ancoragem com pré-molares bandados.

FONTE: WESCHLER E PANCHERZ. (2004).



FIGURA 3- Ancoragem com pré-molares e molares bandados.

FONTE: WESCHLER E PANCHERZ (2004).



FIGURA 4- Ancoragem por splint total

FONTE: WESCHLER E PANCHERZ (2004).

REGO ET AL. (2005) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar as alterações esqueléticas sagitais, produzidas pelo aparelho de Herbst, transferidas para as bases apicais da maxila e mandíbula. Para tal estudo foram utilizados 22 pacientes, sendo 11 do gênero masculino e 11 do gênero feminino, tratados por um período de 12 meses com o aparelho de Herbst. Foram selecionados pacientes padrão II de face, com retrusão mandibular e antes do surto de crescimento puberal. Cento e cinco pacientes com as mesmas características do grupo experimental, porém não tratados ortodonticamente, foram utilizados como grupo controle. Para avaliar as alterações esqueléticas sagitais, três telerradiografias laterais foram obtidas: 1) antes da instalação do Herbst, 2) 12 meses após a instalação, 3) 2 anos após a remoção do aparelho de Herbst. Avaliaram-se as grandezas cefalométricas: SNA⁴, SNB⁵, ANB⁶, NAP⁷, Co-Gn, Co-Sn, NPerp-A⁸, NPerp-P⁹ e a grade de referência de Pancherz. Concluíram que a restrição do crescimento maxilar foi insignificante, porém o avanço mandibular contribuiu para uma melhora significativa na relação das bases apicais favorecendo em 41% a correção da relação classe II de molar. Houve um incremento 4 mm maior no comprimento mandibular no grupo experimental (Figura 5) I. Dois anos após a remoção do Herbst há uma tendência de reduzir as alterações obtidas porém mantendo a melhora das bases ósseas. Recomendaram a utilização de Bionator como contenção para evitar maiores recidivas.

⁴ SNA = Ângulo formado pela intersecção das linhas SN e NA. Determina a disposição anteroposterior da maxila (A) em relação à base do crânio. O Valor padrão de normalidade é de 82°.

⁵ SNB = Ângulo formado pela intersecção das linhas SN e NB. Determina a disposição anteroposterior da mandíbula em relação à base do crânio. O Valor padrão de normalidade é de 80°.

⁶ ANB = Ângulo formado pela intersecção das linhas NA e NB. Determina o relacionamento das bases entre si. O valor padrão de normalidade é de 2°.

⁷ NAP = Ângulo formado entre os pontos N, A e P.

⁸ NPerp-A = Linha que parte do ponto N, perpendicular ao ponto A.

⁹ NPerp-P = Linha que parte do ponto N, perpendicular ao ponto P.

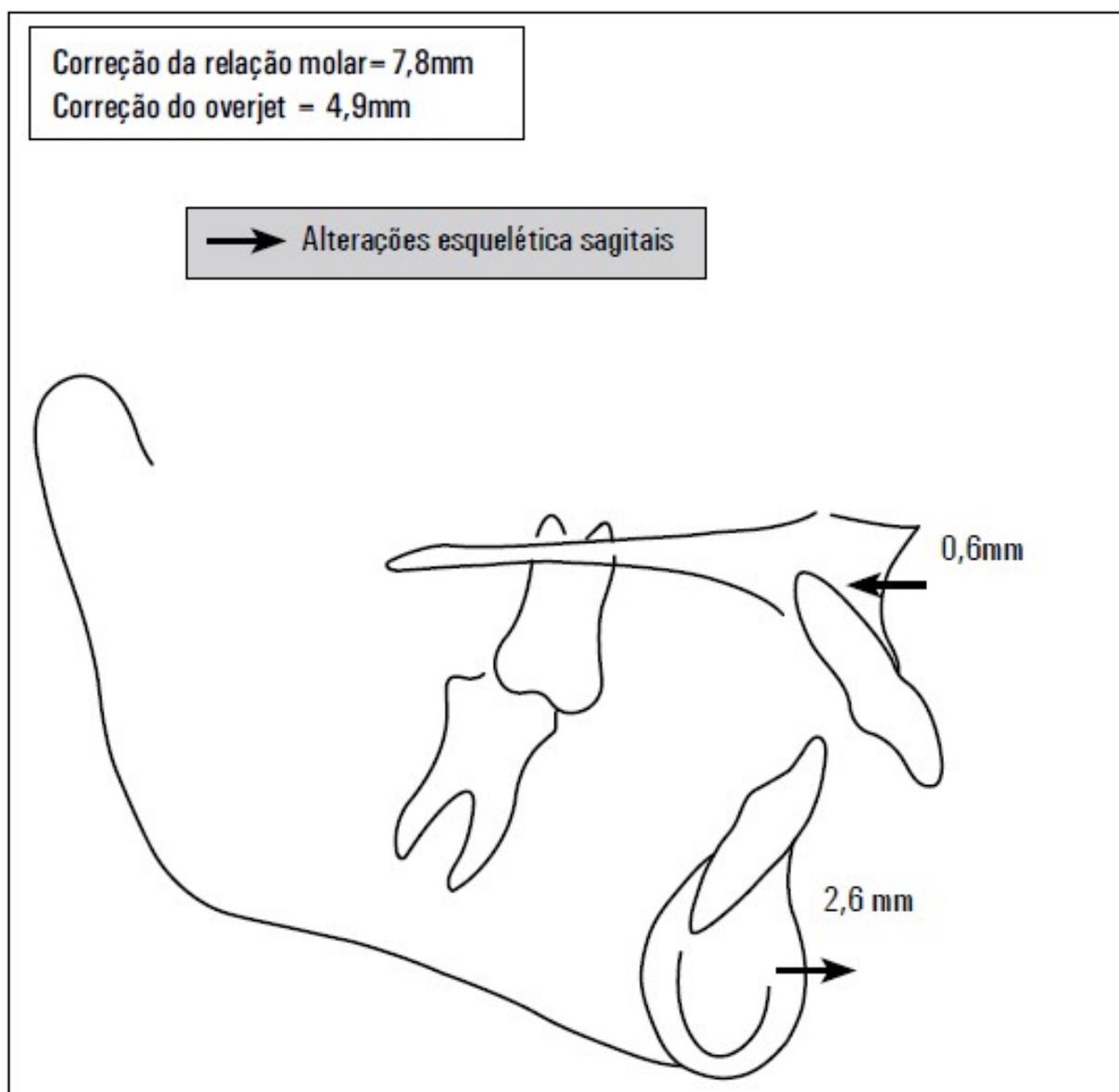


FIGURA 5- Média das alterações esqueléticas sagitais que contribuíram para a correção da relação sagital e do trespasse horizontal, durante o tratamento com o aparelho Herbst, quando comparado ao grupo controle.

FONTE: REGO ET AL. (2005).

ALVES ET AL. (2006) realizaram um estudo cefalométrico, em norma lateral, visando comparar os efeitos esqueléticos, dentários e tegumentares, em pacientes portadores de má oclusão Classe II mandibular, submetidos a tratamento com o Aparelho de Herbst e com o Aparelho de Protração Mandibular (APM¹⁰). A amostra desta pesquisa constituiu-se de 86 telerradiografias laterais feitas em 43 jovens, portadores de má oclusão Classe II divisão 1, divididos em três grupos distintos: Grupo I: também denominado Grupo Herbst, composto de 12 jovens, sendo 8 do gênero masculino e 4 do gênero feminino, com a idade média de 12 anos e 4 meses no início do estudo, portadores de má oclusão Classe II mandibular, que foram tratados com o aparelho de Herbst bandado, por um período médio de 8,7 meses. Para o sistema de ancoragem, foram bandados os primeiros molares e primeiros pré-molares superiores e inferiores, arcabouços metálicos de fio 0,9mm foram adaptados e soldados às bandas nos arco superior e inferior, em seguida foram soldados os pivôs na vestibular das bandas dos pré-molares inferiores e dos molares superiores (Figura 6). Para a instalação do aparelho de Herbst, primeiramente são cimentados os arcabouços superior e inferior (Figura 7), em seguida determina-se o comprimento do mecanismo telescópico, pedindo para o paciente avançar a mandíbula até a posição de topo-a-topo de incisivos e, nesta posição, registra-se a distância entre o centro do pivô superior (soldado na banda do primeiro molar superior) e o centro do pivô inferior (soldado na banda do primeiro pré-molar inferior). Os mecanismos telescópicos de Herbst são usados bilateralmente, sendo que cada mecanismo consiste de um tubo, um pistão, dois pivôs e dois parafusos (Figura 9). O tubo é acoplado no pivô maxilar e o pistão no pivô mandibular, sendo que primeiro deve-se parafusar o tubo no pivô maxilar e depois encaixar o pistão dentro do tubo e parafusá-lo no pivô inferior (Figura 8). Grupo II: também denominado Grupo APM¹¹, composto de 15 jovens, sendo 7 do gênero masculino e 8 do gênero feminino, com uma idade média de 13 anos e 2 meses e no início do tratamento, portadores de má oclusão Classe II mandibular, os

¹⁰ APM = Aparelho Propulsor Mandibular

¹¹ APM = Aparelho Propulsor Mandibular

quais foram tratados com o Aparelho de Protração Mandibular 3 (APM 3¹²) por um período médio de 8,3 meses. Este aparelho foi confeccionado pelos próprios clínicos que contribuíram para este estudo. Para a confecção e instalação do APM 3 seguiu-se a seqüência descrita. Para melhor compreensão, os resultados foram ordenados por grandezas cefalométricas e os resultados desta pesquisa são apresentados nas tabelas 1 a 6, sendo que nas três primeiras tabelas foram feitas as comparações intra-grupos, ou seja, a diferença entre as medidas finais e iniciais dentro do mesmo grupo. Nas três últimas tabelas foram feitas as comparações entre os grupos, ou seja, comparou-se o resultado das diferenças das medidas finais e iniciais de um grupo com o resultado das diferenças das medidas finais e iniciais de outro grupo. Para a análise da significância dos resultados, seguiu-se a legenda: nível de significância de 5% (em cada 100 casos, 95 apresentaram a alteração); nível de significância de 1% (em cada 100 casos, 99 apresentaram a alteração); n.s. = não significante (esta alteração não foi estatisticamente significante). A partir da metodologia empregada, após análises estatísticas e tomando como base os resultados apresentados, seguindo as propostas desta pesquisa, chegou-se às seguintes conclusões: O aparelho de Herbst provocou um aumento do comprimento mandibular; uma inclinação vestibular dos incisivos inferiores e apresentou o lábio superior mais retruído. Assim como o aparelho de Herbst, o APM 3 promoveu um aumento no comprimento da mandíbula; uma inclinação vestibular apenas dos incisivos inferiores e o lábio superior retruiu no grupo tratado em relação ao grupo controle. Os pacientes submetidos ao tratamento com o APM 3 apresentaram um aumento do comprimento mandibular maior que aqueles tratados com o Herbst e não ocorreram diferenças com relação às alterações dentárias e tegumentares entre os dois grupos.

¹² APM3 = Aparelho de Protração Mandibular modificado por Panchers

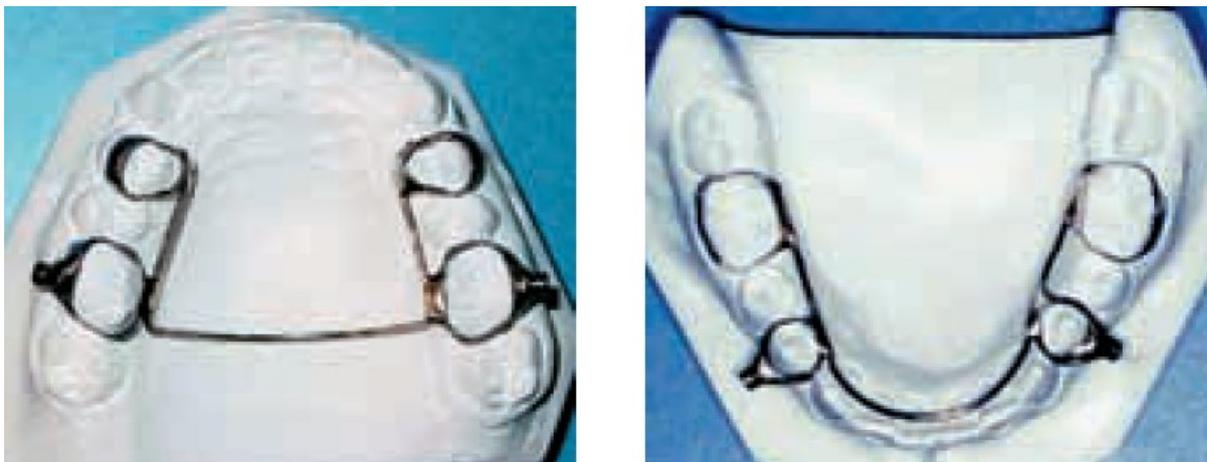


FIGURA 6- Pivôs superiores e inferiores.

FONTE: ALVES ET AL. (2006).



FIGURA 7- Pivôs superiores e inferiores cimentados.

FONTE: ALVES ET AL. (2006).



FIGURA 8- Aparelho Herbst instalado.

FONTE: ALVES ET AL. (2006).



FIGURA 9- Componentes do Aparelho Herbst.

FONTE: ALVES ET AL. (2006).

ALMEIDA ET AL. (2006) realizaram a pesquisa clínica prospectiva, afim de avaliar as alterações cefalométricas dentárias e esqueléticas produzidas pelo aparelho de Herbst em jovens com má oclusão de Classe II, 1ª divisão durante a dentadura mista. Foram avaliados 40 pacientes, tratados consecutivamente por um único investigador, durante 12 meses. Da amostra original de 40 pacientes, 10 foram removidos do estudo por dois motivos: oito pacientes sofreram quebra do aparelho e o removeram prematuramente, e dois pacientes apresentaram-se com a telerradiografia inadequada em função do posicionamento impróprio da cabeça durante a tomada radiográfica. A idade média inicial era de 9 anos e 10 meses (variação: 8,2 - 11 anos) e idade média final de 10 anos e 10 meses (variação: 9,2 - 12 anos). A telerradiografia inicial foi obtida duas semanas após a instalação do aparelho e a final foi obtida quatro semanas após a remoção do aparelho de Herbst,

para eliminar qualquer avanço postural da mandíbula causado pelo aparelho. A amostra final exibiu 30 jovens (15 do gênero masculino e 15 do feminino) com má oclusão de Classe II divisão 1 uma relação molar distal bilateral maior que $\frac{1}{2}$ cúspide, a presença do 2º molar decíduo inferior (um ângulo ANB¹³ $\geq 4,5^\circ$) um trespasse horizontal maior que 4mm. A amostra controle foi constituída por 30 jovens brasileiros provenientes do acervo da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru, sendo 15 do gênero masculino e 15 do feminino que apresentavam má oclusão de Classe II, 1ª divisão de Angle, não submetidos a nenhum tipo de tratamento ortodôntico, com idade média inicial de 9 anos e 8 meses (variação: 8 - 10,9 anos) e final de 10 anos e 8 meses (variação: 9 - 11,6 anos), acompanhados por um período médio de 12 meses. A amostra foi caracterizada por uma relação molar distal bilateral maior que $\frac{1}{2}$ cúspide, a presença do 2º molar decíduo inferior, (um ângulo ANB $\geq 4,5^\circ$) um trespasse horizontal maior que 4mm. Os resultados deste estudo demonstraram que os efeitos do aparelho de Herbst produzidos na dentadura mista foram primariamente de natureza dentoalveolar. Os incisivos inferiores foram inclinados para vestibular e os superiores foram retruídos; também houve uma extrusão significativa dos molares inferiores, enquanto os superiores sofreram restrição de desenvolvimento no sentido vertical. Não houve diferença significativa de restrição do crescimento anterior da maxila entre os dois grupos. No sentido vertical da face, a altura facial ântero-inferior se comportou de forma similar, não demonstrando alteração significativa entre os grupos. O tratamento com o aparelho de Herbst produziu um aumento modesto, porém, significativo no comprimento da mandíbula comparado ao grupo controle. Este aumento, entretanto, foi de menor magnitude que aquele observado em pacientes adolescentes utilizando o mesmo protocolo de tratamento. A correção do overjet (Herbst) ocorreu devido a 22% de alterações esqueléticas e 78% de alterações dentárias. A correção da relação molar ocorreu devido a 27% de alterações esqueléticas e 73% de alterações dentárias.

¹³ ANB = Ângulo formado pela intersecção das linhas NA e NB. Determina o relacionamento das bases entre si. O valor padrão de normalidade é de 2°.

CAPELLOZA FILHO ET AL. (2007) realizaram o estudo com o objetivo de investigar os efeitos induzidos pelo aparelho Herbst, complementados pela mecânica ortodôntica com aparelho Straight wire e elásticos de Classe II, na correção da má oclusão Classe II, divisão 1, Padrão II, com deficiência mandibular, na dentadura permanente. A amostra utilizada compreendeu pacientes tratados com o aparelho Herbst na clínica de Especialização em Ortodontia da PROFIS-Bauru, no período de 1999 a 2002, para correção de uma má oclusão Classe II, divisão 1. O diagnóstico baseou-se na análise facial e na análise sagital da oclusão (Figura 10). Foram avaliados 18 pacientes, sendo 12 do gênero masculino e 6 do gênero feminino. A idade média ao início do tratamento foi de 12 anos e 10 meses (154 meses), variando de 10 anos a 15 anos e 3 meses. Ao final da fase ortopédica com o aparelho Herbst, a idade média foi de 13 anos e 2 meses (158 meses). Ao final do tratamento com aparelho ortodôntico fixo, a média de idade foi de 14 anos e 8 meses (176 meses), variando de 11 anos e 15 meses a 17 anos e 5 meses. Logo, o tempo médio de tratamento com Ortopedia fixa para avanço mandibular foi de 9,8 meses, e o tempo médio com Ortodontia fixa subsequente foi de 13 meses, completando um tempo total de tratamento ativo de 22,5 meses. Foram analisadas as telerradiografias iniciais e finais de 18 pacientes. A idade média da telerradiografia inicial era de 12 anos e 10 meses, ao passo que a telerradiografia final era de 14 anos e 8 meses. Elas foram submetidas a traçados cefalométricos manuais das estruturas anátomo-radiológicas de interesse à elaboração do cefalograma, em papel Ultraphan. As grandezas cefalométricas utilizadas para avaliar as alterações na relação espacial entre a maxila e a mandíbula em relação à base do crânio foram os ângulos SNA¹⁴ e SNB¹⁵. Para quantificar a alteração na convexidade facial utilizou-se os ângulos ANB¹⁶ e NAP¹⁷. A rotação mandibular foi

¹⁴ SNA = Ângulo formado pela intersecção das linhas SN e NA. Determina a disposição anteroposterior da maxila (A) em relação à base do crânio. O Valor padrão de normalidade é de 82°.

¹⁵ SNB = Ângulo formado pela intersecção das linhas SN e NB. Determina a disposição anteroposterior da mandíbula em relação à base do crânio. O Valor padrão de normalidade é de 80°.

¹⁶ ANB = Ângulo formado pela intersecção das linhas NA e NB. Determina o relacionamento das bases entre si. O valor padrão de normalidade é de 2°.

¹⁷ NAP = Ângulo formado entre os pontos N, A e P.

avaliada pelos ângulos GoGn.SN¹⁸ e SNGn¹⁹. Para a análise da posição sagital dos incisivos superiores e inferiores utilizou-se as medidas 1.NA²⁰, 1-NA²¹, 1.NB²², 1-NB²³ e IMPA²⁴ (Figura 11). Para cada grandeza cefalométrica foi calculada a média e o desvio-padrão (d.p.) nos dois tempos: início (T1) e final de tratamento (T2). O comportamento das grandezas cefalométricas iniciais (T1) e finais (T2) foi testado para significância com o teste t pareado, com nível de probabilidade de 0,05. os resultados registraram: 1) ausência de influência no comportamento da maxila; 2) avanço mandibular; 3) redução na convexidade facial; 4) preservação da inclinação do plano mandibular e 5) presença de compensação dentária, sobretudo nos incisivos inferiores (vestibularização). Reitera-se, portanto, o fato de que, mesmo com aparelho ortopédico fixo, é mais previsível e mais fácil obter compensação dentária do que remodelação esquelética na correção ortopédica da deficiência mandibular.

¹⁸ GoGn.SN = Ângulo formado pela linha SN com o plano GoGn. Representa a inclinação do plano mandibular em relação à base do crânio. O Valor padrão de normalidade é de 32°.

¹⁹ SNGn = Ângulo formado entre os pontos sela nasio-gnatio.

²⁰ 1.NA = Ângulo formado pela linha do longo eixo do incisivo superior com a linha NA. Determina o posicionamento, quanto a inclinação (para vestibular ou palatino) do incisivo superior.

²¹ 1-NA = Maior distância da coroa do incisivo central superior e a linha NA. Determina a posição linear do incisivo em relação à linha NA. O valor padrão de normalidade é de 4mm.

²² 1.NB = Ângulo formado pela linha do longo eixo do incisivo inferior com a linha NB. Determina o posicionamento, quanto a inclinação (para vestibular ou lingual) do incisivo inferior.

²³ 1-NB Maior distância da coroa dos incisivos inferiores que ultrapassa a linha NB. Determina o posicionamento, quanto a protusão e retrusão do incisivo inferior.

²⁴ IMPA = Ângulo formado entre o plano mandibular e o longo eixo do incisivo central inferior. O valor de padrão de normalidade é de 87°.



FIGURA 10 - Discrepância esquelética sagital, diagnosticada pela análise facial: deficiência mandibular. Portanto, a face exibe Padrão II, com bom posicionamento maxilar. O erro está na mandíbula.

FONTE: CAPELLOZA FILHO ET AL. (2007).

A.C.M.
16/05/2001

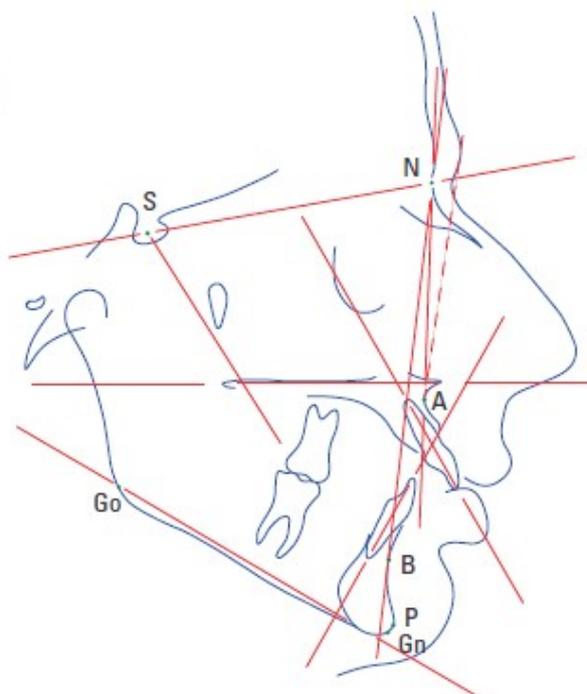


FIGURA 11- Pontos de referência cefalométricos empregados para traçado das grandezas angulares (SNA, SNB, ANB, NAP, SN.GoGn, SN.Gn, 1.NA, 1.NB, 1.PP, IMPA) e lineares (1-NA, 1-NB) usadas no presente trabalho.

FONTE: CAPELLOZA FILHO ET AL. (2007).

CONTI, FREITAS (2008) realizaram o estudo para avaliar a participação da protrusão mandibular ortopédica e da posição condilar na prevalência de sinais e sintomas de disfunção temporo-mandibular (DTM). A amostra foi composta por 60 indivíduos divididos em 3 grupos iguais, sendo o grupo I correspondente a indivíduos com má oclusão de Classe II não tratados; o grupo II composto por jovens em tratamento com o bionator; e o grupo III por jovens já tratados com este aparelho. Solicitou-se aos pacientes o preenchimento de fichas contendo informações pessoais e questões sobre sintomas relativos às DTMs²⁵. Este questionário, composto por 10 questões referente aos sintomas de DTM, foi desenvolvido baseado em fichas pré-existentes e aplicado aos pacientes, permitindo a classificação dos indivíduos em relação à presença e severidade de disfunção. Com as seguintes questões: 1. Você sente dificuldade em abrir a boca? 2. Você sente dificuldade em movimentar sua mandíbula para os lados? 3. Você sente desconforto ou dor muscular quando mastiga? 4. Você sente dores de cabeça, com frequência? 5. Você sente dores no pescoço e/ou ombros? 6. Você sente dores de ouvido ou próximo a ele? 7. Você percebe algum ruído na ATM? 8. Você considera sua mordida “normal”? 9. Você usa apenas um lado de sua boca para mastigar? 10. Você sente dores na face, ao acordar? Para as questões do questionário anamnésico foi oferecida a possibilidade de três respostas: “sim”, “não” ou “às vezes”. Para cada resposta foi atribuído um valor. A somatória dos valores obtidos permitiu a classificação da amostra em relação à DTM²⁶ (Índice de DTM). (Tabelas 5, 6 e 7) .Valores de 0 a 3 indicam ausência de DTM; valores de 4 a 8 a presença de DTM leve; 9 a 14 DTM moderada; e DTM severa quando a somatória dos valores das respostas se encontrava entre 15 e 23. A avaliação das ATMs²⁷ direita e esquerda foi realizada, sendo os movimentos mandibulares os primeiros itens analisados. Observou-se o grau de abertura máxima ativa (incluindo o trespasse), lateralidade direita e esquerda e a protrusão. Sendo assim, a protrusão ortopédica, apesar de alterar a posição dos côndilos, não aumentou a prevalência de DTM na população estudada.

²⁵ DTM = Disfunção Temporó-Mandibular

²⁶ DTM = Disfunção Temporó-Mandibular

²⁷ ATM = Articulação Temporó-Mandibular

DTM	grupo I	grupo II	grupo III	total
ausente	10 (50%)	15 (75%)	15 (75%)	40 (66,67%)
leve	10 (50%)	5 (25%)	3 (15%)	18 (30%)
moderada	0 (0%)	0 (0%)	2 (10%)	2 (3,33%)
total	20 (100%)	20 (100%)	20 (100%)	60 (100%)

TABELA 5 - Prevalência de DTM nos diferentes grupos (valores absolutos e percentuais).

FONTE: CONTI, FREITAS (2008).

	grupo I	grupo II	grupo III	total
ausência de dor	16 (80%)	13 (65%)	13 (65%)	42 (70%)
presença de dor	4 (20%)	7 (35%)	7 (35%)	18 (30%)
total	20 (100%)	20 (100%)	20 (100%)	60 (100%)

TABELA 6 - Valores absolutos e percentuais do número de indivíduos com e sem dor à palpação da ATM.

FONTE: CONTI, FREITAS (2008).

	grupo I	grupo II	grupo III	total
ausência de dor	19 (95%)	19 (95%)	16 (80%)	54 (90%)
presença de dor	1 (5%)	1 (5%)	4 (20%)	6 (10%)
total	20 (100%)	20 (100%)	20 (100%)	60 (100%)

TABELA 7 - Valores absolutos e percentuais do número de indivíduos com e sem dor à palpação dos músculos mastigatórios.

FONTE: CONTI, FREITAS (2008).

BARNETT ET AL. (2008) realizaram uma revisão sistemática para avaliar as alterações dentárias e esqueléticas produzidas pelo aparelho Herbst do tipo bandado e com coroas, em casos de má oclusão Classe II divisão 1. Para isso várias bases de dados eletrônicas foram pesquisadas, com a ajuda de um bibliotecário especializado na área de ciências da saúde. Alguns critérios de inclusão nesse estudo foram utilizados, tais como: ensaios clínicos, uso de aparelho Herbst do tipo com coroas ou bandados para corrigir má oclusão classe II divisão 1^a, avaliação das alterações esqueléticas e/ou dentárias através de telerradiografias, seleção de pacientes não sindrômicos ou clinicamente comprometidos, nenhuma intervenção cirúrgica ou uso de outro aparelho modificador de crescimento. Um grupo controle de Classe II divisão 1^a sem tratamento foi requisitado para comparar as alterações de crescimento normal aos promovidos pelo Herbst. Somente três artigos preencheram todos os requisitos. Resultados indicaram que houve pouca alteração esquelética na maxila, proclinação nos incisivos inferiores, retroinclinação nos incisivos superiores, redução do trespasse horizontal, melhora na relação molar. Houve resultado controverso quanto à alteração esquelética mandibular. Assim, as alterações dentais tiveram mais impacto que as alterações esqueléticas na correção de Classe II divisão 1^a com uso de aparelho de Herbst bandado ou com coroa.

NAHÁS ET AL. (2008) realizaram o estudo cefalométrico, em telerradiografias, objetivando-se determinar os efeitos no complexo craniofacial de pacientes com más oclusões de Classe II, divisão 1 submetidos ao tratamento com o aparelho de Herbst com cantiléver (Figura 12, 13, 14). Dividiu-se a amostra deste estudo em um grupo experimental (Grupo 1) e um grupo de controle (Grupo 2). Grupo Experimental: pacientes leucodermas, 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 telerradiografias 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. Utilizaram-se telerradiografias de todos os pacientes pertencentes a este estudo. Designou-se como T1²⁸ a radiografia inicial – obtida antes da colocação do aparelho no grupo experimental e no início do período de observação do grupo de controle, e T2²⁹ 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

²⁸ T1 = Início do Tratamento

²⁹ T2 = Final do Tratamento

radiográfico, apresentando o mesmo fator de ampliação. Comparação estatística entre o grupo experimental e o grupo controle os resultados obtidos (teste t de Student, com nível de significância $p < 0,05$) evidenciaram 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.



FIGURA 12- Aparelho de Herbst; foto intrabucal frontal.

FONTE: NAHÁS ET AL. (2008).



FIGURA 13 - Aparelho de Herbst; foto intrabucaal lateral.

FONTE: NAHÁS ET AL. (2008).

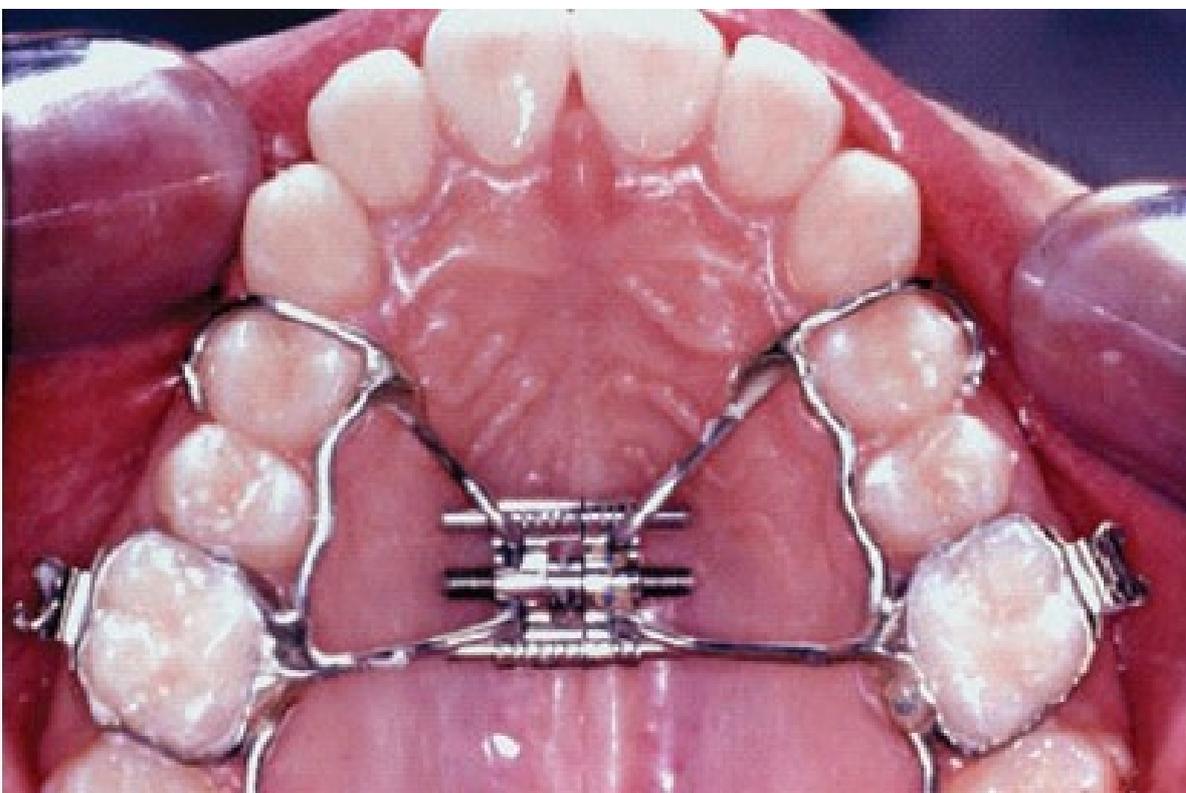


FIGURA 14 - Aparelho Expansor tipo Hyrax; foto oclusal superior.

FONTE: NAHÁS ET AL. (2008).

PANCHERZ, H; SERBESIS-TSARUDISA, C. (2008) realizaram o estudo para avaliar alterações de posição da ATM³⁰ (remodelagem condilar e fossa glenóide e mudança de posição do côndilo dentro da fossa), e sua influência na posição mandibular em pacientes classe II divisão 1 tratados com Herbst (Figura 15). Foram selecionados 24 pacientes (9 homens, 15 mulheres) tratados com aparelho Tip-Hedge na maxila e mandíbula, juntamente com elásticos de classe II, sendo a força exercida com esses elásticos de 2,5 onças, correspondente a 70Cn. Os pacientes que foram selecionados apresentam classe II divisão 1, tratados com Tip-Hedge no departamento de ortodontia da Universidade de Geisson (Alemanha), a média de idade antes do início do tratamento é de 12,3 anos, sendo tratados por um período de 2,6 anos, e 40 pacientes (20 homens, 20 mulheres) tratados com aparelho Herbst, esses pacientes foram selecionados aleatoriamente a partir de um grupo de 118 pacientes, classe II divisão 1 tratados com Herbst bandados, no departamento de ortodontia da Universidade de Melmo (Suécia), tendo como media de idade 12,4 anos, num período de 2,6 anos de análise e 6 meses de tratamento com Herbst, e 2 anos com aparatologia fixa convencional para uma melhor finalização do caso. Alguns critérios foram seguidos para a seleção desses pacientes, relação classe II de molar de pelo menos meia cúspide se os segundos molares decíduos foram perdidos, ou de até 3:4 se o segundo molar decíduo ainda se encontram em posição, dentes permanentes presentes, pacientes não sindrômicos. Foi utilizado um grupo controle, no padrão de Bolton, nesse padrão foi realizado radiografias laterais de cabeça de 32 indivíduos não tratados (16 meninos e 16 meninas), com oclusão ideal, e realizando avaliações anuais, partindo dos 6 até 18 anos de idade. O aparelho Tip-Hedge e Herbst, foram comparados entre pacientes de 12 e 15 anos, por um período de 3 anos. Em todos os grupos de exame radiográfico (telerradiografias laterais) em oclusão habitual, antes e depois do tratamento, foram avaliados por um dos autores. Após o período de 2,6 anos todos os indivíduos com Herbst e todos com Tip-Hedge, apresentaram uma oclusão classe I com trespases horizontais e verticais normais. Não havendo diferenças cefalométricas entre os sexos. Sendo assim os resultados desse estudo indicam que os elásticos de Classe

³⁰ ATM = Articulação Temporo-Mandibular

MORO ET AL. (2009) os autores estudaram as alterações esqueléticas, dentoalveolares e de tecido mole que ocorrem durante a correção da maloclusão de classe II com *Cantilever Bite Jumper* (CBJ³¹). O aparelho é uma variação do aparelho de Herbst (Figura 16). Vinte e seis pacientes (15 do sexo masculino e 11 do sexo feminino), com idade média inicial de 12,5 anos e maloclusão classe II divisão 1 participaram desse estudo clínico prospectivo na Universidade de São Paulo em Bauru. Os pacientes foram tratados por 12 meses com o CBJ³². Todos os aparelhos tiveram coroas nos molares inferiores e *cantilever* nos inferiores. Arco transpalatino e arco lingual foram instalados nos molares superiores e inferiores, respectivamente. Uma amostra de 26 pacientes, com idade média de 9,8 anos, classe II não tratada, foi usada como grupo controle. Foram realizadas radiografias laterais e análises cefalométricas em dois momentos diferentes: antes do tratamento e após a remoção do aparelho. A correção da classe II foi realizada por meio de mudança na base apical dos anteriores, em 2,9mm (corrigindo também o overjet), movimento distal dos molares superiores em 1,5 mm e movimento mesial dos molares inferiores em 1,1 mm. O CBJ apresentou bom controle da dimensão vertical, porém o principal efeito colateral do aparelho é a inclinação mesial dos molares inferiores. (Figura 17, 18 e 19)

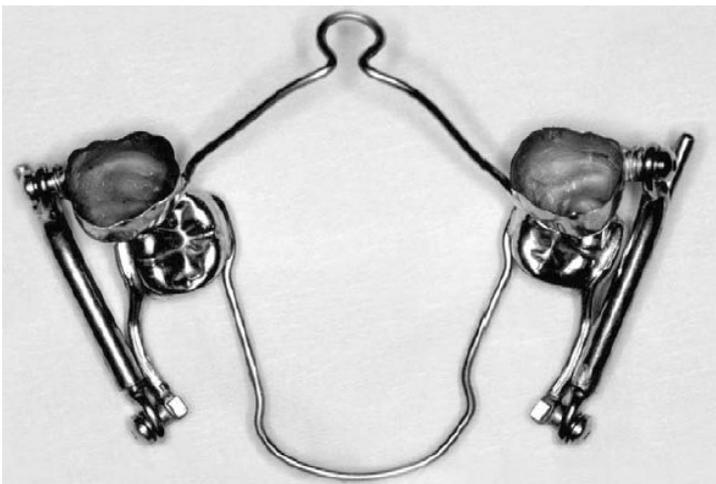


FIGURA 16- Cantilever Bite Jumper.

³¹ CBJ = Cantilever Bite Jumper, o aparelho é uma variação do aparelho de Herbst.

³² CBJ = Cantilever Bite Jumper, o aparelho é uma variação do aparelho de Herbst.

FONTE: MORO ET AL. (2009).



FIGURA 17- Antes do tratamento com CBJ.

FONTE: MORO ET AL. (2009).



FIGURA 18- CBJ instalado, durante o tratamento.

FONTE: MORO ET AL. (2009).



FIGURA 19- Após tratamento com CBJ.

FONTE: MORO ET AL. (2009).

BREMEN ET AL. (2009) realizaram o estudo com objetivo de determinar se existe maior eficácia no tratamento com aparelho Herbst, em adultos ou adolescentes. Foram avaliadas 77 documentações de pacientes classe II divisão 1^a tratados com aparelho de Herbst. De acordo com a maturidade esquelética, determinada pelas radiografias de mão e punho, os paciente foram divididos em 2 grupos, sendo um grupo de adolescente (média de idade de 13,5 anos) e um grupo de adultos (média de idade 20,7 anos). Modelos de estudos pré e pós tratamento foram avaliados usando o índice PAR³³ (Peer Assessment Rating) e os resultados comparados aos dois grupos. Devido aos bons resultados obtidos durante o tratamento, com melhoria significativa em ambos grupos, o tratamento com aparelho Herbst mostrou-se eficiente tanto em adultos quanto em adolescentes.

AIDAR ET AL. (2009) realizaram esse estudo prospectivo de 32 adolescentes com má oclusão de Classe II, divisão 1, associada a retrognatismo mandibular, tratados com aparelho de Herbst, construído sobre bandas e coroas metálicas, foi avaliar cefalometricamente as possíveis mudanças no padrão de crescimento facial. Para tal estudo fizeram parte 32 adolescentes, brasileiros, leucodermas, de ambos os gêneros (16 do gênero masculino e 16 do feminino) que foram tratados com o aparelho ortopédico de Herbst, utilizado para corrigir a má oclusão de Classe II, divisão 1, de Angle, associada a retrognatismo mandibular. A idade média pré-tratamento (T1) foi de 12 anos e 10 meses \pm 1 ano e 2 meses (variação de 10 anos e 11 meses a 15 anos e 10 meses). Foram incluídos pacientes com as seguintes características: aparência clínica de mandíbula retrognática, com ângulo ANB³⁴ igual ou maior que 4°; má oclusão de Classe II, divisão 1, dentadura permanente e ausência de mordida aberta anterior; que estavam na fase do aparecimento do osso sesamoide (S – 3° estágio de Björk e Helm7) até imediatamente depois de passado o pico máximo, havendo atingido o início do capeamento da falange medial do terceiro dedo (FM3 cap – 4° estágio de Björk e Helm7), na radiografia de mão e punho. Todos os pacientes foram tratados com o aparelho de Herbst modificado,

³³ PAR = Índice de avaliação de estudos pré e pós tratamento.

³⁴ ANB = Ângulo formado pela intersecção das linhas NA e NB. Determina o relacionamento das bases entre si. O valor padrão de normalidade é de 2°.

com coroas de aço sobre os primeiros molares superiores e primeiros pré-molares inferiores, bandas ortodônticas sobre os primeiros pré-molares superiores e primeiros molares inferiores, um expensor Hyrax adaptado às coroas e bandas superiores e um arco lingual de Nance adaptado às coroas e bandas inferiores . Apoios oclusais foram usados nos casos em que os segundos molares superiores e/ou inferiores estavam presentes. Foi necessária a expansão rápida da maxila em todos os pacientes em razão da deficiência transversal da maxila presente na má oclusão de Classe II_{1,2,7}. A expansão rápida da maxila ocorreu, em média, nas duas primeiras semanas após a colocação do aparelho de Herbst. Os adolescentes foram avaliados por meio de telerradiografias laterais, imediatamente antes do início do tratamento (T1) e após a terapia com o aparelho ortopédico de Herbst (T2), utilizado durante 12 meses para corrigir a má oclusão de Classe II, divisão 1, de Angle, associada a retrognatismo mandibular. As telerradiografias laterais foram realizadas sempre no mesmo cefalostato (marca B.F. Wehmer, EUA) e em um aparelho de raios X da marca GE³⁵ (General Eletrics, EUA), em norma lateral direita e em oclusão cêntrica. Nas telerradiografias, foram traçados cefalogramas em folhas de acetato, copiando os detalhes anatômicos de interesse para o traçado cefalométrico. Para medição das variáveis cefalométricas, foram utilizados transferidor e régua milimetrada com subdivisão de 0,5° e 0,5mm, respectivamente. Foram avaliadas algumas variáveis cefalométricas da análise de Jarabak. Para avaliar o padrão de crescimento facial dos pacientes estudados, foi utilizado o quociente de Jarabak e o VERT³⁶ de Ricketts (modificado). Baseado nos resultados obtidos, pode-se concluir que, após 12 meses de tratamento com aparelho de Herbst, não ocorreram mudanças verticais que alterassem os padrões de crescimento facial dos pacientes estudados.

³⁵ GE® = General Eletrics

³⁶ VERT = Análise cefalométrica de Ricketts, que indica a quantidade de crescimento vertical da face.

CHAYONGSIRISEN; RABIE; WONG (2009) realizaram o estudo para comparar os efeitos do tratamento e estabilidade a longo prazo, do aparelho Herbst e da osteotomia sagital em pacientes adultos Classe II esqueléticos. Para tal estudo foram selecionados 16 adultos (12 gênero feminino e 4 masculino) tratados com aparelho Herbst (Splintado), com avanço gradual, e outros 16 adultos (11 gênero feminino e 5 masculino) que foram tratados com cirurgia ortognática de osteotomia sagital. A idade média dos pacientes tratados com aparelho Herbst era de 22anos e, para os tratados com cirurgia, de 24 anos. Todos apresentaram má oclusão classe II com deficiência de mandíbula. O overjet no pré- tratamento foi de 8mm (desvio padrão de 2,07mm) no grupo com Herbst, e 9mm (desvio padrão de 6,0mm) para o grupo de cirurgia. Foram utilizadas radiografias de mão e punho para determinar o grau de maturidade esquelética dos indivíduos. Os 16 indivíduos do grupo Herbst no momento da instalação do aparelho de prata splintado, a mandíbula foi avançada 5mm e após um período de 14,3 meses nessas mesmas condições os indivíduos receberam aparelhos fixos convencionais. No grupo de cirurgia, todos os indivíduos foram tratados com osteotomia sagital com avanço mandibular bilateral, com fixação interna rígida, e após a cirurgia todos receberam aparelhos fixo convencionais por um período de 12,2 meses. Todos os indivíduos tiveram contenções linguais fixas instaladas. Para avaliação cefalométrica, foram tomadas radiografias laterais em 4 momentos: T0- pré tratamento, T1- pós tratamento com aparelho Herbst/ cirúrgico, T2- após tratamento com aparelho fixo, T3- 3 anos após tratamento concluído. Todos os pacientes obtiveram sucesso, com uma relação de classe I, overjet e overbite normais. Ambos grupo mostraram uma mudança significativa na sua base mandibular avançando (SNB³⁷, SNPg³⁸, Pg/LPO) o que resultou numa diminuição do ângulo ANB³⁹. No entanto o grupo cirúrgico mostrou maiores alterações nos parâmetros mostrados acima. Em termos de estabilidade a longo prazo ambos os grupos obtiveram resultados estáveis, assim, o aparelho de Herbst pode ser indicado para correção de casos limites de Classe II esqueléticas em adultos.

³⁷ SNB = Ângulo formado pela interseção das linhas SN e NB. Determina a disposição anteroposterior da mandíbula em relação à base do crânio. O Valor padrão de normalidade é de 80°.

³⁸ SNPg = Ângulo formado entre os pontos sela nasio-pogônio.

³⁹ ANB = Ângulo formado pela interseção das linhas NA e NB. Determina o relacionamento das bases entre si. O valor padrão de normalidade é de 2°.

EL-FATEH & RUF (2011) realizaram estudo com o objetivo de avaliar os efeitos dento-esqueléticos e a quantidade de perda de ancoragem durante o tratamento com aparelho de Herbst com Splint Mandibular Reduzido (RMS⁴⁰) (Figura 20). Foram avaliados 100 pacientes classe II, com idade média de 14 anos, tratados com aparelho RMS- Herbst por 8 meses em média. As inclinações dos incisivos inferiores foram medidas por cefalometria, antes e após o tratamento; além disso, foi realizada a análise de modelos e a análise oclusal sagital. Os resultados foram comparados com grupo controle histórico, que utilizou aparelho de Herbst tradicional, ou seja, com Splint Mandibular Total (TMS⁴¹). Concluíram que o aparelho RMS- Herbst produz uma maior inclinação dos incisivos inferiores e maior perda de ancoragem, sendo indicado para casos específicos.

⁴⁰ RMS = Splint Mandibular Reduzido, sistema de ancoragem parcial.

⁴¹ TMS = Splint Mandibular Total

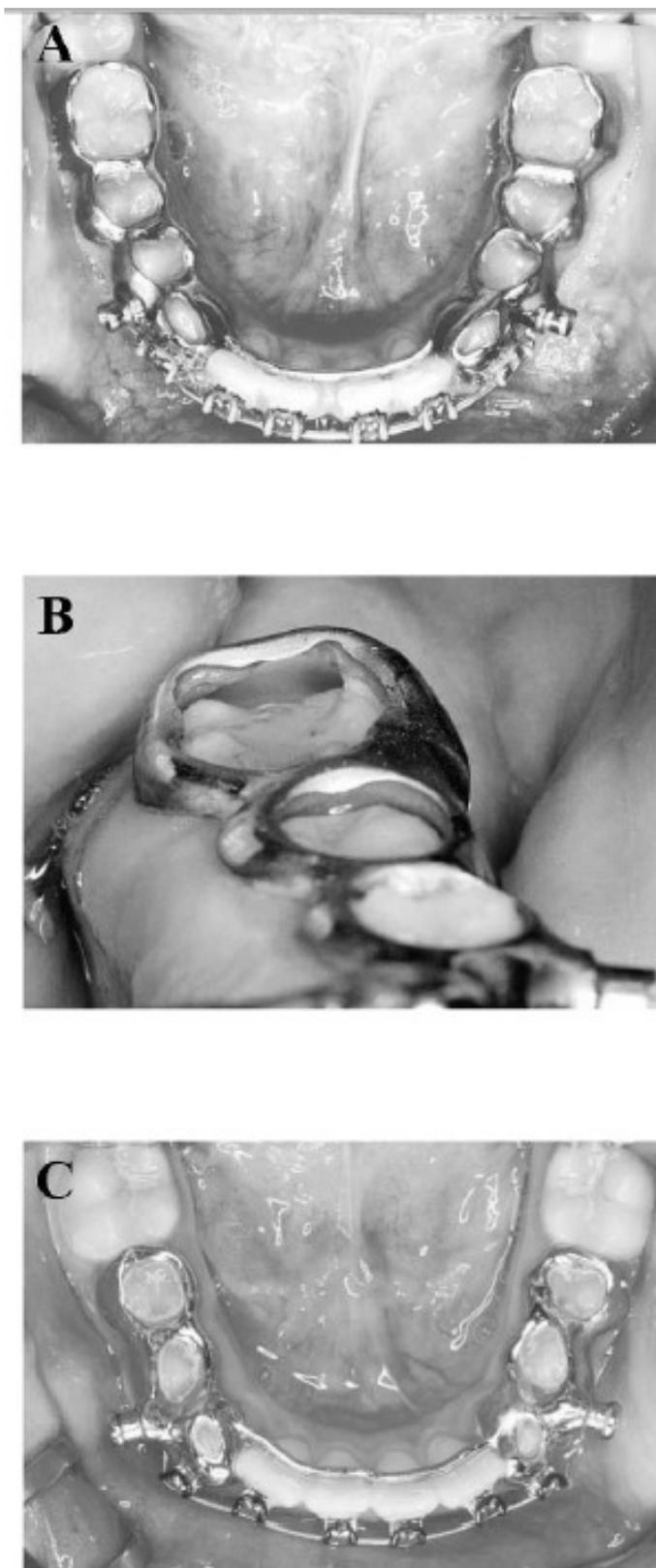


FIGURA 20- (A) Splint Estendido dos caninos aos primeiros molares. (B) Splint Parcial molares e pré-molares (C) Splint Estendido dos caninos aos pré-molares.

FONTE: MORO ET AL. (2009).

BOCK ET AL. (2012) realizaram esse estudo, afim de avaliar a eficácia do tratamento de pacientes classe II, com o aparelho Herbst, sem extração, e sua estabilidade a curto prazo de forma retrospectiva. Após a obtenção da aprovação ética, os registros de 400 pacientes classe II tratados com aparelho Herbst, no departamento de Ortodontia na Universidade de Giessen, na Alemanha, até 2008. Foram examinados retrospectivamente com os seguintes critérios de inclusão; classe II de molar com uma diferença de 0,75 entre as larguras de cúspides direita e esquerda, caninos e pré-molares totalmente erupcionados, sem históricos de extrações assimétricas ou aplasias de dentes permanentes, pacientes não sindrômicos e com assimetrias graves. Foram tratados 22 pacientes consecutivamente (11 meninos e 11 meninas), preencheram os critérios de inclusão. A idade média no início do tratamento foi 15 anos, média de tratamento 8 meses, com aparelho Herbst e 15 meses para tratamento com aparelho fixo convencional, período de acompanhamento de 27 meses e fase de observação total de 50 meses. O grupo de comparação também foi criado a partir de 400 pacientes, os critérios de inclusão foram os mesmos, exceto pela relação molar, que deveria ser simétrica em classe II. Esse grupo também é constituído por 22 pacientes (11 meninos e 11 meninas), média de idade no início do tratamento foi de 15 anos, com duração média de tratamento com Herbst foi de 8 meses e 13 meses para a fase subsequente, media de acompanhamento de 36 meses e o período total de tratamento foi de 50 meses. Todos os indivíduos de ambos os grupos foram tratados com aparelho Herbst bilateralmente, que foi ativado unilateralmente ou bilateralmente. Antes do tratamento e de acordo com os critérios de inclusão, uma relação molar de classe II foi visto em todos os indivíduos de ambos os grupos SUB-relação molar assimétrica, SYM - relação molar simétrica, no lado direito em todos os grupos e do lado esquerdo no grupo SYM. Classe I bilateral foi visto em 72,7% do grupo SUB e 77,3% do grupo SYM na fase do aparelho fixo convencional. Os valores correspondentes ao período de contenção foram de 63,7% (SUB⁴²) e 72,7%(SYM⁴³). Classe III molar foi mais frequente no grupo SUB no período de tratamento com aparelho fixo convencional foi de 4,6% e

⁴² SUB = Relação Molar Assimétrica

⁴³ SYM = Relação Molar Simétrica

no período de contenção 13,6%. Para overjet, os valores médios semelhantes foram observados em ambos grupos após tratamento com Herbst em SUB = 2,7 mm e SYM = 2,3 mm. Após retenção SUB = 3,0 mm e SYM = 2,3 mm. Em relação ao desvio de linha média, no período de tratamento após o uso de Herbst, o grupo SUB = 20,4 mm, SYM = 0,0 mm e no período de contenção o grupo SUB = 20,3 mm e SYM = 0,0 mm. O tratamento de classe II com Herbst assimétrico obteve êxito tanto quanto o tratamento classe II simétrico com Herbst, porém houve uma maior tendência a uma sobrecompensação levando a uma ligeira classe III no grupo de pacientes classe II assimétricos (do lado da classe I).

LOPES ET AL. (2013), o estudo foi delineado para verificar se protótipos de mini-implantes (PMI) desenvolvidos para a ancoragem esquelética do aparelho de Herbst são capazes de suportar forças ortopédicas e, também, determinar a variação da força de flexão desses PMI de acordo com o local de inserção (maxila ou mandíbula). Para tal estudo foram utilizados treze mini-implantes (Neodent, Curitiba, Brasil) de 2 mm de diâmetro e 10 mm de comprimento, com fixação para o aparelho Herbst com tubos telescópicos. Foram inseridos em três miniporcões, (com 15 meses de idade), e após esse procedimento foram sacrificados. Um cálculo da amostra foi realizada por meio de dois estudos piloto, um para a região posterior da maxila e outra para a região anterior da mandíbula de uma cobaia. Com base no comportamento dos espécimes no gráfico, o tamanho da amostra foi calculado com os valores obtidos com um deslocamento de 1,2 mm, porque após este ponto os valores de resistência aumentaram abruptamente, indicando a resistência do bloco de metal. Os protótipos de mini-implante desenvolvido para Herbst ancoragem do aparelho esquelético são capazes de suportar forças ortopédicas em cadáveres de porquinhos. Os protótipos são mais resistentes na região anterior da mandíbula do que na região posterior da maxila.

4. DISCUSSÃO

Os aparelhos ortopédicos fixos que trabalham por meio de posicionamento da mandíbula em posição mesial forçada ocuparam um grande espaço entre os pontos de interesse da profissão ortodôntica nestas últimas décadas, o que está realçado pelo grande número de publicações sobre este tema entre 1977 e até o momento (PANCHERZ, 1979).

Dentre eles, destaca-se o aparelho de Herbst. O aparelho de Herbst do tipo bandado consiste em um dispositivo telescópico bilateral fixado aos arcos dentários superior e inferior por meio de bandas, mantendo a mandíbula protruída continuamente, sem comprometer a realização de todos os seus movimentos funcionais. O mecanismo telescópico de Herbst é constituído por um tubo telescópico maxilar e um pistão mandibular, e quando são montados na boca, tem a função de manter a mandíbula continuamente projetada para anterior, impedindo-a de retroceder (PANCHERZ; SERBESIS-TSARUDISA, 2008). Algumas variações foram feitas no aparelho de Herbst. O CBJ⁴⁴ não utiliza bandas, e sim coroas metálicas nos molares, além de um *cantiléver* que se estende em direção anterior até os pré-molares ou caninos. O CBJ pode ser utilizado em dentição mista, porém, é mais robusto (NAHÁS et al, 2008; MORO et al, 2009). Outra variação é o aparelho de Herbst RMS (*reduced mandibular splint*), que consiste num aparelho com bandas em pré-molares e caninos, portanto, mais simples de confeccionar e menos robusto. Entretanto, apresenta maior perda de ancoragem (EL-FATEH; RUF, 2011). A perda de ancoragem mandibular é um efeito presente em todos os modelos de Herbst (WESCHLER E PANCHERZ, 2005).

A idade média dos pacientes tratados foi bastante variada. Crianças até 10 anos (REGO, 2005; ALMEIDA, 2006) e jovens até 15 anos (MANFREDI et al, 2001; OGEDA; ABRÃO, 2004; ALVES et al, 2006; CAPELOZZA et al, 2007; NAHÁS et al,

⁴⁴ CBJ = Cantilever Bite Jumper, o aparelho é uma variação do aparelho de Herbst.

2008; PANCHERZ e SERBESIS-TSARUDISA, 2008; MORO et al., 2009; EL-FATEH; RUF, 2011; BOCK et al, 2012) constituíram a maioria dos pacientes tratados. Pacientes adultos, média de 20,7 anos, foram tratados com sucesso semelhante aos adolescentes num estudo de (BREMEN et al, 2009). Apesar do sucesso, casos com alterações em perfil mole mais acentuados devem ser tratados com cirurgia ortognática (CHAIYONGSIRISERN, RABIE e WONG, 2009).

A utilização do aparelho de Herbst no tratamento de más oclusões de Classe II tem por objetivo estimular o crescimento mandibular e a correção da má oclusão, por crescimento endocondral condilar e crescimento superficial intramembranoso remodelador na superfície da cavidade articular, em pacientes com potencial de crescimento, ou alterações do relacionamento entre côndilo, disco e fossa articular. As alterações promovidas na ATM foram documentadas por meio de radiografias, por meio de tomografias e por intermédio de imagens com ressonância magnética (BOCK et al, 2013). Porém, de acordo com (KATSAVRIAS e VOUDURIS, 2004), não há alterações na fossa glenóide.

O aparelho Herbst promove um estímulo temporário do crescimento mandibular, visto que o incremento no crescimento da mandíbula mostrou serem duas a três vezes maiores durante a fase ativa de tratamento com o aparelho Herbst do que em indivíduos portadores de má oclusão Classe II de Angle não tratados ortodonticamente (MANFRED et al., 2001).

A possibilidade de interferir no potencial genético de crescimento mandibular não representa um conceito universalmente aceito na comunidade ortodôntica. Esse raciocínio é válido também para o aparelho Herbst. Dessa forma, a quantidade de efeito ortopédico estaria na dependência de três fatores principais: o padrão de crescimento facial determinado geneticamente, a magnitude de crescimento no momento da instalação do aparelho e a própria efetividade do aparelho em cumprir o efeito pretendido. No que se refere a esse último item, a ação contínua do aparelho Herbst seria um aspecto favorável (REGO et al., 2005).

A correção da Classe II pode ser por alterações esqueléticas e/ou dentárias. O avanço mandibular foi observado nos estudos de Capellozza (2007) e Chaiyongsirisern; Rabie; Wong, (2009). De acordo com Alves (2006), o comprimento do corpo mandibular aumentou cerca de 2mm a mais que os pacientes não tratados. Segundo Rego (2005) a mandíbula apresentou crescimento de 4mm com o uso de Herbst, porém, esse ganho é reduzido ao longo do tempo. O crescimento mandibular foi observado somente no gênero masculino nos trabalhos de Manfredo (2001). Afirmou, ainda, haver apenas um reposicionamento mandibular para frente e aumento na altura do ramo. A alteração esquelética mandibular provocada pelo aparelho de Herbst ainda é incerta e inconclusiva de acordo com Barnett (2008). Quanto à maxila, parece haver pouca alteração esquelética (CAPELOZZA, 2007; BARNETT, 2008).

As alterações dento-alveolares são os maiores responsáveis pela correção da Classe II. Cerca de 73% da correção é resultado da movimentação dentária (ALMEIDA, 2006). A movimentação distal dos molares superiores foi observada por Ogeda (2004), Alves (2006) e Moro (2009). A distalização foi em média, de 1,5mm (OGEDA, 2004 e MORO, 2009), com 30% de movimentação maior da coroa que a raiz, indicando maior inclinação do que translação (OGEDA e ABRÃO, 2004). Os molares inferiores apresentam movimentação mesial (ALVES et al., 2006; NAHÁS et al., 2008) de cerca de 1,1 mm (MORO et al., 2009). Na região anterior houve inclinação palatina dos superiores e inclinação vestibular dos inferiores (ALMEIDA et al., 2006; BARNETT et al., 2008) ou somente dos inferiores (CAPELOZZA FILHO et al., 2007; ALVES et al., 2006; NAHÁS et al., 2008). A inclinação do incisivo inferior foi de 4,87° no IMPA (ALVES et al., 2006).

No sentido vertical, a mandíbula não apresentou alteração na rotação (CAPELOZZA et al., 2007), portanto, não há necessidade de maior controle vertical (ALMEIDA et al., 2006). No sentido sagital, a correção é favorável em curto prazo (PANCHERZ, 2008). Por este motivo, Rego (2005) recomenda o uso de Bionator para contenção.

Numa tentativa de minimizar as alterações dentárias inferiores, principalmente em casos de perda de inserção periodontal nos incisivos, protótipos de mini-implantes

têm sido desenvolvidos para receber diretamente o aparelho de Herbst, evitando o apoio sobre os dentes e preservando a ancoragem. Entretanto, a pesquisa ainda está em fase experimental (LOPES et al., 2013).

Para avanços maiores, a cirurgia ortognática está indicada. Em termos de estabilidade, o tratamento com o Herbst é similar aos tratados com cirurgia ortognática (CHAIYONGSIRISERN; RABIE, WONG, 2009).

5. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o aparelho de Herbst promove correção da Classe II principalmente através de alterações dentárias, com inclinação palatina dos incisivos superiores e vestibular dos inferiores.

As alterações esqueléticas na mandíbula ainda são inconclusivas. E na maxila houve pouca alteração.

O aparelho pode ser utilizado em pacientes em fase de crescimento e até mesmo em adultos jovens com bons resultados.

6. REFERÊNCIAS

AIDAR, L. A. A.; ET AL. *Tratamento ortopédico com aparelho de Herbst: ocorrem mudanças verticais no padrão de crescimento facial?* **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, Maringá, v. 14, n. 6, p. 72-81, nov./dez. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/dpress/v14n6/a10v14n6.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2014.

ALMEIDA, M. R.; ET AL. *Efeitos dentoalveolares produzidos pelo aparelho de Herbst na dentadura mista.* **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, Maringá, v. 11, n. 5, p. 21-34, set./out. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/dpress/v11n5/a04v11n5.pdf>>. Acesso em: 27 abril 2013.

ALVES, P. F. R.; ET AL. *Estudo comparativo dos efeitos esqueléticos, dentários e tegumentares, promovidos pelo tratamento da má oclusão Classe II mandibular com o aparelho de Herbst e com o Aparelho de Protração Mandibular.* **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v. 5, n. 1 - fev./mar. 2006. Disponível em: <<http://www.dentalpress.com.br/cms/wp-content/uploads/2009/04/v05n0106a05.pdf>>. Acesso em: 18 agosto 2012.

BARNETT, G.A.; ET AL. *Immediate Skeletal and Dentoalveolar Effects of the Crown- or Banded Type Herbst Appliance on Class II division 1 Malocclusion: A Systematic Review.* **Angle Orthodontist**, Vol 78, No 2, 2008. Disponível em: <<http://www.angle.org/doi/pdf/10.2319/031107-123.1>>. Acesso em: 05 abr. 2014.

BOCK, N. C.; ET AL. *Class II subdivision treatment with the Herbst appliance.* **Angle Orthodontist**, Vol 83, No 2, 2013. Disponível em: <<http://www.angle.org/doi/pdf/10.2319/052912-449>>. Acesso em: 20 mar. 2013.

BREMEN, J. V.; NIKO BOCK, N; RUF, S. *Is Herbst-Multibracket Appliance Treatment More Efficient in Adolescents than in Adults? A Dental Cast Study.* **Angle Orthodontist**, 2009. Disponível em: <www.angle.org/doi/pdf/10.2319/020408-63.1>. Acesso em: 12 setembro 2012.

CAPELLOZA, L. F. ; ET AL. O. Avaliação cefalométrica dos efeitos do aparelho Herbst no tratamento da deficiência mandibular na dentadura permanente. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v. 12, n. 6, p. 101-118, nov./dez. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/dpress/v12n6/a11v12n6.pdf> >. Acesso em: 11 mar. 2014.

CHAIYONGSIRISERN, A.; RABIE, A. B.; WONG, R. W. K. *Stepwise Advancement Herbst Appliance versus Mandibular Sagittal Split Osteotomy: Treatment Effects and Long-term Stability of Adult Class II Patients*. **Angle Orthodontist**, Vol 79, No 6, 2009. Disponível em: <<http://www.angle.org/doi/pdf/10.2319/110308-556R.1>>. Acesso em: 17 fevereiro 2014.

Conti, A. C. C. F.; Freitas, M. R. F., Conti, P. C. R.. *Avaliação da posição condilar e disfunção temporomandibular em pacientes com má oclusão de Classe II submetidos à protrusão mandibular ortopédica*. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v. 13, n. 2, p. 49-60, mar./abr. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/dpress/v13n2/a07v13n2.pdf>>. Acesso em: 9 jun. 2013.

EL-FATEH, T.; RUF, S. *Herbst treatment with mandibular cast splints—revisited*. **Angle Orthodontist**, Vol 81, No 5, 2011. Disponível em: <<http://www.angle.org/doi/full/10.2319/101010-591.1>>. Acesso em: 11 setembro 2013.

HÄGG U, TSE EL, RABIE AB, ROBINSON W. *A comparison of splint and banded Herbst appliances: treatment changes and complications*. **Aust Orthod J**. v. 18, n. 2, p. 76-81, Nov. 2004.

KATSAVRIAS, E. G.; VOUDOURIS, J. C. *The Treatment Effect of Mandibular Protrusive Appliances on the Glenoid Fossa for Class II Correction*. **Angle Orthodontist**, Vol 74, No 1, 2004. Disponível em:

<<http://www.moroortodontia.com.br/leitura/VOUDOURIS%20ANGLE%202003.pdf>>.
Acesso em: 15 agosto 2012.

LANGFORD, N. M. JR. *Updating fabrication of the Herbst appliance*. **J Clin Orthod**. v. 16, n. 3, p. 173-174, 1982.

LOPES, K. B; DOMINGUEZ, G. C; BIASI, C; ROSSI, J. L. *Flexural strength of mini-implants developed for Herbst appliance skeletal anchorage. A study in Minipigs br1 cadavers*. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Dezembro 2013.
Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/dpjo/v18n6/v18n6a19.pdf> >. Acesso em: 18 agosto 2013.

MANFREDI, C.; ET AL. *Skeletal Changes of Herbst Appliance Therapy Investigated With More Conventional Cephalometrics and European Norms*. **Angle Orthodontist**, Vol 71, No 3, 2001. Disponível em: <[http://www.angle.org/doi/pdf/10.1043/0003-3219\(2001\)071%3C0170%3ASCOHAT%3E2.0.CO%3B2](http://www.angle.org/doi/pdf/10.1043/0003-3219(2001)071%3C0170%3ASCOHAT%3E2.0.CO%3B2) >. Acesso em: 19 abr. 2014.

MORO, A.; ET AL. *Class II Correction with the Cantilever Bite Jumper: A Variant of the Herbst*. **Angle Orthodontist**, Appleton, Vol 79, No 2, 2009. Disponível em: <http://www.producao.usp.br/bitstream/handle/BDPI/15487/art_MORO_Class_II_Correction_with_the_Cantilever_Bite_2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 28 fev. 2013.

NAHÁS, A. C. R.; ET AL. *Estudo cefalométrico das alterações dento-esqueléticas da má oclusão de Classe II, divisão 1 tratada com o aparelho de Herbst com cantiléver*. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v. 13, n. 1, p. 124-140, jan./fev. 2008. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/dpress/v13n1/14> >. Acesso em: 25 março 2014.

OGEDA, P. C. R.; ABRÃO, J. *Avaliação da quantidade de movimentação dos molares superiores com emprego do aparelho de Herbst*. **Revista Dental Press de**

Ortodontia e Ortopedia Facial, Maringá, v. 9, n. 4, p. 31-43, jul./ago. 2004.

Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/dpress/v9n4/a03v9n4> >. Acesso em: 11 março 2014.

PANCHERZ, H. *Treatment of Class II malocclusion by jumping the bite with the Herbst appliance: a cephalometric investigation*. **Am J Orthod**, v. 76, p. 423-442, 1979.

PANCHERZ, H; SERBESIS-TSARUDISA, C. *“Effective” TMJ and Chin Position Changes in Class II Treatment: Orthodontics versus Orthopedics*. **Angle Orthodontist**, Vol 78, No 5, 2008. Disponível em: < <http://www.angle.org/doi/pdf/10.2319/082707-391.1>>. Acesso em: 05 fevereiro 2014.

REGO, M. V. N. N.; ET AL. *Estudo cefalométrico do tratamento precoce da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, com o aparelho Herbst: alterações esqueléticas sagitais*.

Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial, Maringá, v. 10, n. 6, p. 120-140, nov./dez. 2005. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-54192005000600014&script=sci_abstract&lng=pt>. Acesso em: 16 abr. 2014.

SCHAEFER ET AL. *A cephalometric comparison of treatment with the Twin-block and stainless steel crown Herbst appliances followed by fixed appliance therapy*.

American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, v. 126, n. 1, p. 7 – 15. Julho 2004. Disponível em: <<http://healthyteeth.umich.edu/sites/default/files/departments/opd/186.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2014.

WESCHLER, D; PANCHERZ, H. *Efficiency of Three Mandibular Anchorage Forms in Herbst Treatment: A Cephalometric Investigation*. **Angle Orthodontist**, Vol 75, No 1, 2005. Disponível em: <<http://www.moroortodontia.com.br/leitura/eficancoragem.pdf>>. Acesso em: 09 agosto 2013.