FÁBIO DE ABREU VIGORITO

**ESTUDO COMPARATIVO CEFALOMÉTRICO DAS MUDANÇAS
DENTO-ESQUELÉTICAS OBSERVADAS NAS DUAS FASES DO
TRATAMENTO (HERBST E APARELHO ORTODÔNTICO FIXO PRÉ-
AJUSTADO) DE ADOLESCENTES COM MÁ OCLUSÃO DE CLASSE
II, DIVISÃO 1ª E RETROGNATISMO MANDIBULAR**

São Paulo

2007

Fábio de Abreu Vigorito

**Estudo comparativo cefalométrico das mudanças dento-
esqueléticas observadas nas duas fases do tratamento
(Herbst e aparelho ortodôntico fixo pré-ajustado)
de adolescentes com má oclusão de Classe II,
divisão 1ª e retrognatismo mandibular**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para concorrer ao Título de Mestre, pelo curso de Pós-Graduação em Odontologia.

Área de Concentração em Ortodontia

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Gladys Cristina Domínguez

São Paulo

2007

Catálogo-na-Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Vigorito, Fábio de Abreu

Estudo comparativo cefalométrico das mudanças dento-esqueléticas observadas nas duas fases do tratamento (Herbst e aparelho ortodôntico fixo pré-ajustado) de adolescentes com má oclusão de Classe II, divisão 1ª e retrognatismo mandibular / Fábio de Abreu Vigorito; orientador Gladys Cristina Domínguez. -- São Paulo, 2007. 108p.: tab., fig.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Área de Concentração: Ortodontia) -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

1. Maloclusão de Angle Classe II – Tratamento – Estudo cefalométrico
2. Tratamento ortodôntico – Adolescentes – Alterações dento-esqueléticas

CDD 617.64
BLACK D45

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE E COMUNICADO AO AUTOR A REFERÊNCIA DA CITAÇÃO.

São Paulo, ____/____/____

Assinatura:

E-mail:

FOLHA DE APROVAÇÃO

Vigorito FA. Estudo comparativo cefalométrico das mudanças dento-esqueléticas observadas nas duas fases do tratamento (Herbst e aparelho ortodôntico fixo pré-ajustado) de adolescentes com má oclusão de Classe II, divisão 1ª e retrognatismo mandibular [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2007.

São Paulo, ____/____/2007

Banca Examinadora

1) Prof.^a Dr.^a _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

2) Prof. Dr. _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

3) Prof. Dr. _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

*Ao meu querido pai, **Julio Wilson Vigorito**, meu melhor amigo, orientador, mestre, ídolo, pela sua essência de sabedoria não só em Ortodontia, mas também na vida, obrigado por tudo.*

*À minha querida mãe, **Maria de Abreu**, pelo seu amor incomensurável e incondicional na minha vida.*

*À minha amada irmã, **Fabiana**, pelo nosso elo de amor fraternal e pela importância insubstituível de sua representação na minha vida.*

AGRADECIMENTO ESPECIAL

*À Prof.^a Dr.^a **Gladys Cristina Domínguez**, pela sua ética, moral, pela sua amizade, apoio, dedicação irrestrita, pela sua disciplina ímpar (virtude dos sábios), pela orientação sempre constante desde o início do meu aprendizado em Ortodontia, e também na orientação deste trabalho, o meu reconhecimento de sua competência, e do seu fabuloso poder feminino. Com certeza, evolui em sabedoria, aprendizado, humildade e disciplina. A minha sincera gratidão.*

AGRADECIMENTOS

À querida Prof.^a Dr.^a Maria Salete Nahás Pires Corrêa, pela sua amizade, carinho e apoio sempre constante desde minha infância.

Aos Mestres e Doutores do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da U.S.P., Prof. Dr. André Tortamano, Prof.^a Dr.^a Gladys Cristina Domínguez, Prof. Dr. João Batista de Paiva, Prof. Dr. Jorge Abrão, Prof. Dr. José Rino Neto, Prof. Dr. Julio Wilson Vigorito, Prof.^a Dr.^a Solange Mongelli de Fantini, pelos ensinamentos transmitidos com toda dedicação e apoio neste curso de Mestrado.

Aos meus queridos colegas de turma do curso de Pós-Graduação, Mestrado e Doutorado; Alael Barreiro Fernandes de Paiva Lino, Ana Cristina Soares Santos Haddad, Cristiane Aparecida de Assis Claro, José Hermenegildo dos Santos Júnior, Luís Fernando Correa Alonso, Mauricio Accorsi, Sílvia Augusta Braga Reis, Soo Young Kim Weffort, Vilmar Antônio Ferrazzo, pelos momentos de aprendizado compartilhados e aprimoramentos recíprocos.

A mestre Teresa Cristina Barros Schütz, pela convivência positiva e produtiva na avaliação e nos traçados cefalométricos de nossa amostra compartilhada.

Aos queridos funcionários do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da F.O.U.S.P., Edina, Viviane, Nalva, Edílson e Ronaldo, pela convivência alegre e harmônica.

Ao economista Toni Ricardo Eugênio dos Santos, pelas análises estatísticas, orientações, explicações detalhadas e precisas realizadas.

Às bibliotecárias Luzia Marilda Zoppei Murgia e Moraes, Vânia Martins Bueno de Oliveira Funaro, Maria Aparecida Pinto, pelo apoio e orientação indispensáveis.

Vigorito FA. Estudo comparativo cefalométrico das mudanças dento-esqueléticas observadas nas duas fases do tratamento (Herbst e aparelho ortodôntico fixo pré-ajustado) de adolescentes com má oclusão de Classe II, divisão 1ª e retrognatismo mandibular [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2007.

RESUMO

Neste estudo prospectivo foram avaliadas as mudanças dento-esqueléticas decorrentes do tratamento da má oclusão de Classe II, divisão 1ª de Angle e retrognatismo mandibular, realizado em duas fases de 12 meses (fase I com aparelho de Herbst e fase II com aparelho ortodôntico fixo pré-ajustado). As telerradiografias em norma lateral, de 20 adolescentes consecutivos, obtidas em três tempos (T1: início, T2: após a fase I de tratamento realizado com aparelho de Herbst e T3: 12 meses pós-Herbst), foram traçadas manualmente, segundo proposto por Pancherz, e analisadas estatisticamente. Os resultados mostram que de T1 a T2 tanto a maxila quanto à mandíbula projetaram-se para anterior; porém com maiores incrementos na mandíbula, permitindo um ajuste esquelético sagital; os incisivos superiores retroinclinaram e os inferiores vestibularizaram; os molares superiores distalizaram e os inferiores mesializaram e a sobressaliência diminuiu. De T2 a T3, a maxila projetou-se para anterior e a mandíbula apresentou um incremento menor; os incisivos superiores não sofreram mudanças de inclinação e os inferiores lingualizaram; os molares superiores e os inferiores mesializaram e a sobressaliência sofreu um pequeno aumento. Comparando T1 a T3 observou-se correção da má oclusão, com melhora das relações dentárias e esqueléticas. Com base nestes resultados pode-se concluir que as mudanças caracterizaram diferencialmente as duas fases de tratamento, sendo que na fase I houve um maior

incremento do crescimento mandibular e mudanças dentárias que sobrecorrigiram a má oclusão. A recidiva parcial das mudanças observada na fase II, não comprometeu as metas ideais do tratamento. O tipo facial foi preservado.

Palavras-chave: Má oclusão de Classe II, divisão 1ª; Retrognatismo mandibular; Aparelho de Herbst; Cefalometria.

Vigorito FA. Cephalometric comparative study of dento-skeletal changes of two-phase treatment (Herbst and pre-adjusted fixed appliance) in adolescents with Class II, division 1 malocclusion and mandibular retrognathism [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2007.

ABSTRACT

This prospective study assessed the dento-skeletal changes of two-phases treatment of Angle Class II, division 1 malocclusion with mandibular retrognathism, realized in two phases of 12 months each (Phase I: Herbst appliance, Phase II: pre-adjusted fixed appliance). The cephalo-lateral radiographs, of 20 consecutively adolescents taken at three different times (T1: outset of treatment, T2: after the Phase I of treatment with Herbst appliance and T3: twelve months post-Herbst treatment), were measured manually according to Pancherz's method and evaluated statistically. The results exhibited that from T1 to T2 both maxilla and mandible grew forward, although with major increments in the mandible, allowing a sagittal skeletal adjustment. The upper incisors retroclined and the lower incisors proclined; the upper molars moved distally and the lower molars moved mesially and the overjet decreased. The T2-T3 outcomes revealed forward movement of the maxilla and mild mandibular increases. The upper incisors' inclination did not change and the lower incisors retroclined, the upper and lower molars moved mesially and the overjet had a small increase. The T1-T3 results showed correction of the malocclusion with improvement of the dental and skeletal relationship. Based on these results it can be concluded that the changes characterized differently each phase of the treatment: during Phase I there were larger increase of mandibular growth and dental changes that overcorrected the

malocclusion. The partial relapse observed in Phase II of treatment did not jeopardize the ideal goals of the treatment. The facial type was preserved.

Key words: Class II, division 1 malocclusion; Mandibular retrognathism; Herbst appliance; Cephalometry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - O aparelho ortopédico funcional desenvolvido por Emil Herbst (1912).....	20
Figura 4.1 - Pontos cefalométricos determinados nas telerradiografias em norma lateral	59
Figura 4.2 - Linhas de referência.....	61
Figura 4.3 - Sobreposição dos traçados (T1 - amarelo, T2 - azul e T3 – vermelho)	63
Figura 4.4 - Variáveis cefalométricas	65
Figura 4.5 - Aparelho ortopédico funcional tipo Herbst com “splint” acrílico (Howe e McNamara Jr. - 1983). Vista frontal, vista lateral direita e esquerda, vista em movimento de abertura e vista oclusal com o parafuso disjuntor em fase de ativação.....	66

LISTA DE QUADRO E TABELAS

Quadro 2.1 - Estágios de maturação esquelética da mão e com o crescimento puberal máximo no corpo em altura (Hx)	21
Tabela 5.1 - Valor médio e desvio padrão (D.P.) da idade cronológica em T1, T2 e T3; idade óssea, segundo Helm et al. (1971) em T1 e o valor médio e desvio padrão (D.P.) da diferença de tempo entre (T1 e T2) e entre (T2 e T3), (Dados adicionais –Apêndice B)	70
Tabela 5.2 - Média, desvio padrão (D.P.) das variáveis cefalométricas em T1 e T2 com diferenças e significância estatística (teste t de “Student”).....	71
Tabela 5.3 - Média, desvio padrão (D.P.) das variáveis cefalométricas em T2 e T3 com diferenças e significância estatística (teste t de “Student”).....	72
Tabela 5.4 - Média, desvio padrão (D.P.) das variáveis cefalométricas em T1 e T3 com diferenças e significância estatística (teste t de “Student”).....	73
Tabela (Apêndice B) -	94
Tabela (Apêndice C) -	95
Tabela (Apêndice C) -	96
Tabela (Apêndice D) -	97
Tabela (Apêndice D) -	98
Tabela (Apêndice E) -	99
Tabela (Apêndice E) -	100
Tabela (Apêndice F) -	101

Tabela (Apêndice F) - 102

Tabela (Apêndice G) - 103

Tabela (Apêndice G) - 104

Tabela (Apêndice H) - 105

Tabela (Apêndice H) - 106

Tabela (Apêndice I) - 107

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A.T.M.	Articulação Têmporo-Mandibular
D.T.M.	Desordem Têmporo-Mandibular
mm	Milímetro(s)
d.p.	Desvio Padrão
n	Tamanho da Amostra
n.s.	Não Significante
FR-2	Aparelho Ortopédico Funcional de Fränkel 2
°	Grau(s)

SUMÁRIO

	p.
1 INTRODUÇÃO	17
2 REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1 O aparelho de Herbst e a época ideal do seu uso	19
2.2 Efeitos dento-esqueléticos decorrentes do uso do aparelho de Herbst durante a fase ativa do tratamento.....	26
2.3 Efeitos dento-esqueléticos na fase pós-Herbst	41
3 PROPOSIÇÃO	54
4 MATERIAL E MÉTODOS	55
4.1 Material	55
4.1.1 Casuística.....	55
4.2 Métodos.....	56
4.2.1 Obtenção da casuística.....	56
4.2.2 Avaliação das mudanças dento-esqueléticas.....	56
4.2.2.1 cefalograma.....	57
4.2.2.1.1 pontos de referência.....	57
4.2.2.1.2 linhas de referência.....	60
4.2.2.1.3 sobreposição dos traçados cefalométricos.....	62
4.2.2.1.4 variáveis cefalométricas	64
4.2.3 Protocolo de tratamento	66
4.2.4 Análise estatística	68
5 RESULTADOS	69
6 DISCUSSÃO	74
7 CONCLUSÕES	86
REFERÊNCIAS	88

APÊNDICES	92
ANEXO	108

1 INTRODUÇÃO

No tratamento ortodôntico de pacientes adolescentes com má oclusão de Classe II Divisão 1ª de Angle, com retrognatismo mandibular, existem várias propostas terapêuticas, como ortodônticas, ortopédicas e cirúrgicas da face. Em todas elas o profissional busca o alcance de metas ideais de tratamento a fim de conseguir o melhor resultado.

Entre as propostas terapêuticas ortopédicas, destaca-se a utilização do aparelho ortopédico funcional tipo Herbst, com relatos de sua introdução original em 1905 pelo seu idealizador Emil Herbst. Ao longo do tempo, modificações e variações do aparelho foram realizadas, no qual destaca-se o aparelho ortopédico funcional tipo Herbst com “splint” acrílico desenvolvido por McNamara Jr. e Howe (1988), e utilizado neste estudo.

Na revisão da literatura, encontramos estudos realizados por diferentes autores, alguns apresentando resultados bastante positivos como Herbst (1910), Pancherz (1979), Hägg e Pancherz (1988), McNamara Jr. e Howe (1988), McNamara Jr., Howe e Dischinger (1990), Pancherz e Fackel (1990), Pancherz (1991), Windmiller (1993), Burkhardt, McNamara Jr. e Baccetti (2003), Ruf e Pancherz (2003), Schütz, Vigorito e Domínguez-Rodríguez (2003), até estudos mais recentes como o de VanLaecken et al. (2006) que apresenta uma investigação cefalométrica e tomográfica com resultados de mudanças esqueléticas e dentárias estáveis mesmo após 16 meses da remoção do aparelho ortopédico funcional tipo Herbst. Outros estudos apresentando dados na fase de tratamento e após a remoção do aparelho ortopédico funcional tipo Herbst com recidivas dos resultados

obtidos, como Pancherz e Hansen (1986), até estudos 20 anos depois, como o de Bock e Pancherz (2006) que demonstram recidivas em 12 meses e 39 meses pós-tratamento.

Preocupados em esclarecer estes achados, a proposta neste estudo prospectivo e longitudinal foi avaliar as mudanças dento-esqueléticas na FASE ATIVA DO HERBST (utilizando o mecanismo sobre “splint” acrílico) e na FASE PÓS-HERBST de um grupo de 20 adolescentes brasileiros, que no início do tratamento apresentavam uma má oclusão de Classe II, divisão 1ª de Angle e retrognatismo mandibular.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O aparelho de Herbst e a época ideal do seu uso

Herbst (1910) desenvolveu um aparelho com o qual, desde o primeiro dia de instalação, se conseguiria estimular a musculatura promovendo crescimento da mandíbula. O aparelho somente tinha por objetivo a correção do retrognatismo mandibular nas arcadas que tivessem dentes dispostos adequadamente. Os mecanismos do aparelho eram fixados à boca por meio de bandas ou coroas adaptadas aos molares superiores e caninos inferiores. Os eixos com parafusos deveriam ser soldados a essas coroas ou bandas para ficarem paralelos entre si. O tubo (mandíbula) e a vareta (maxila) fixados aos eixos forneciam uma articulação artificial entre maxila e mandíbula. Desta forma, quando a boca estivesse fechada dever-se-ia ter uma relação normal entre os dentes superiores e inferiores. Nesta época, a experiência do autor estava restrita a 10 casos tratados, salientando que, apesar do número reduzido de casos, ele havia encontrado muitas vantagens com o uso desse dispositivo. Após o período de tratamento dos casos (9 a 15 meses), o autor verificou que a mandíbula não mais poderia ser levada à sua posição original, o que demonstrava que o aparelho favorecia a obtenção dos resultados esperados. O autor conclui ainda que o aparelho, em virtude de promover um deslocamento mesial da mandíbula, também tem importância nos casos de resecção de côndilo, porque existe sempre a tendência de deslocamento distal da mandíbula (conseqüência da retração cicatricial), tornando impossível a manutenção da oclusão

normal sem o uso do aparelho. De acordo com o autor, a ação ou eficácia do aparelho deve-se à constante pressão dos músculos que tendem a retornar às suas posições originais. O aparelho não promove efeitos irritativos, economiza consultas, não causa dor, é cômodo e quase invisível, vantagens conferidas ao dispositivo pelo autor.

Figura 2.1 - O aparelho ortopédico funcional desenvolvido por Emil Herbst (1912)

Helm et al. (1971) fizeram uma relação entre idade com o início de 7 estágios de maturação esquelética da mão e com o crescimento puberal máximo no corpo em altura (Hx), estudado em uma amostra longitudinal de 52 garotos Dinamarqueses. Os estágios esqueléticos foram distribuídos em 4 grupos. Um estágio (PP2=) invariavelmente ocorreu antes do Hx. Dois estágios (MP3= e S) também ocorreram antes ou simultaneamente com Hx. Um estágio (MP3cap) usualmente ocorreu simultaneamente com Hx ou um ano depois, mas em 2 ocasiões antes do Hx. Os 3 estágios de união epifisária completa (DP3u, PP3u e MP3u) invariavelmente ocorreram após Hx. Taxas de crescimento anual em altura foram altas nos estágios S e MP3cap, e comparativamente baixas nos estágios PP2= e DP3u. Isto foi discutido que alguns tratamentos ortodônticos, especialmente onde adaptação de crescimento é exigida, devem ser iniciados entre o início dos estágios S e MP3cap, e concluídos antes do início do estágio DP3u.

ESTÁGIO	ABREVIATURA	ESTÁGIO DE MATURAÇÃO
1	PP2=	Falange proximal do segundo dedo: epífise com a mesma largura da diáfise.
2	MP3=	Falange média do terceiro dedo: epífise com a mesma largura da diáfise.
3	S	Ossificação do sesamóide na articulação metacarpofalangeana do primeiro dedo.
	Hx	Máximo crescimento puberal do corpo em altura.
4	MP3cap	Falange média do terceiro dedo: epífise inicia o capeamento da diáfise.
5	DP3u	Falange distal do terceiro dedo: completa união epifisária.
6	PP3u	Falange proximal do terceiro dedo: completa união epifisária.
7	MP3u	Falange média do terceiro dedo: completa união epifisária.

Quadro 2.1 - Estágios de maturação esquelética da mão e com o crescimento puberal máximo no corpo em altura (Hx)

Howe e McNamara Jr. (1983) sugerem que o aparelho de Herbst seja usado na correção da má-oclusão de Classe II associada com a retrognatia mandibular. Os autores desenvolveram um sistema de controle clínico do aparelho de Herbst com placa acrílica colada. Um protocolo passo a passo, com todas as fases clínicas e laboratoriais é sugerido, como moldagem e modelos de trabalho, registro da mordida construtiva em cera, construção do aparelho, colagem, montagem final, instruções e avanço mandibular subsequente.

McNamara Jr. (1988) descreve em detalhes a fabricação de uma variação no modelo do aparelho de Herbst. Esta variação incorpora o uso de placas acrílicas removíveis ou coladas que ancoram o mecanismo de avanço do Herbst com a armação metálica. Alguns pontos sobre o controle clínico são mencionados:

- 1) A quantidade de avanço não deve ser excessiva. Todo esforço deve ser feito para restringir a quantidade de avanço de 2 a 4 mm em qualquer vez. Esta quantidade de avanço é usualmente tolerada quase facilmente pela maioria dos pacientes e parece reduzir a quantidade de adaptações dentoalveolares produzidas pelo aparelho.
- 2) Na maioria dos pacientes a dentição deve ser descompensada antes da colocação de um aparelho de Herbst. Isto é particularmente importante em um paciente com uma mordida profunda. Um avanço da mandíbula resultará que os incisivos inferiores sejam deslocados para baixo e para frente pelo aspecto palatino dos incisivos superiores. Este movimento aumentará a dimensão vertical do paciente e pode resultar em uma mordida aberta posterior no momento da remoção do aparelho. Naqueles pacientes que desenvolvimento vertical é desejado, é aconselhável usar algum tipo de aparelho funcional

removível para permitir o acomodamento dos dentes posteriores sem perda na dimensão vertical. Se uma mordida aberta posterior existir no final do tratamento, um deslocamento posterior do côndilo mandibular pode acontecer.

- 3) O aparelho de Herbst deve ser usado como um aparelho removível sempre que possível. Isto minimizará o potencial de descalcificação. No entanto, o aparelho é usualmente colado em casos nos quais expansores rápidos palatinos ou um arco auxiliar é usado. Também deve ser colado quando a maioria dos dentes é decídua pôr causa da falta de retenção inerente na forma destes dentes.

McNamara Jr. e Howe (1988) descrevem o controle clínico de uma variação de modelo do aparelho de Herbst, o Herbst com placa acrílica. O aparelho de Herbst tem mostrado ser capaz de produzir mudanças esqueléticas dentárias rápidas levando a correção de uma má-oclusão de Classe II. Pancherz têm mostrado que ambas adaptações esqueléticas e dentárias são produzidas com este tipo de aparelho. Algumas advertências considerando o uso do aparelho de Herbst com placa acrílica são mencionadas:

- 1) O aparelho deve ser removível sempre que possível. Isto reduz o risco de descalcificação que pode ocorrer debaixo do aparelho colado.
- 2) O aparelho deve ser ativado em um modo passo a passo com a mandíbula trazida para frente não mais do que 2 a 3 mm em qualquer vez.
- 3) A porção maxilar do aparelho pode ser colada quando acessórios são usados. Estes acessórios incluem o uso de expansão rápida palatina e tubos vestibulares para anexar arcos.
- 4) Como qualquer aparelho ortodôntico, higiene oral excelente deve ser mantida pelo paciente.

- 5) Este tipo de aparelho pode ser muito efetivo no tratamento de certos tipos de má-oclusão de Classe II. Isto pode ser especialmente efetivo em casos de Classe II na qual a altura facial anterior inferior (AFAI) é normal ou excessivo. No entanto, o uso do aparelho de Herbst com placa acrílica pode ser contra indicado naqueles pacientes que têm uma dimensão menor do que uma dimensão facial vertical normal porque o desenvolvimento facial vertical freqüentemente é inibido pelas placas acrílicas.

Hägg et al. (2003) investigaram o efeito de acrescentar o extra-bucal ao aparelho de Herbst e a contenção, respectivamente. O material incluiu 2 amostras de pacientes tratados com más-oclusões de Classe II esqueléticas. A primeira amostra de 22 pacientes (média de idade: 13,2 anos) foi tratada com aparelho de Herbst com extra-bucal de tração alta seguido por um ativador com extra-bucal como uma contenção, e a segunda amostra de 14 pacientes (média de idade: 12,9 anos) foi tratada com aparelho de Herbst e um ativador de Andresen para contenção. Em ambos os grupos, o aparelho de Herbst era o tipo “splint” metálico prateado com avanço controlado da mandíbula. Antes do tratamento, não havia nenhuma diferença significativa na morfologia dento-facial entre os grupos. Foram avaliadas mudanças durante o tratamento e a contenção pelas telerradiografias laterais obtidas no começo do tratamento, depois de 6 meses de tratamento, final de tratamento (12 meses de tratamento), e depois de 6 meses de contenção. Os resultados mostraram que o crescimento à frente da maxila foi mais contido após 6 meses e crescentemente mais durante os 12 meses do tratamento no grupo de Herbst com extra-bucal, resultando em maior melhoria da relação base-mandibular naquele grupo. A maxila inclinou no grupo de Herbst, mas não no grupo de Herbst

com extrabucal. Durante a contenção, as mudanças esqueléticas positivas alcançadas durante o tratamento ativo foram mantidas com o ativador com extrabucal, considerando que com o ativador de Andresen houve recidiva parcial. A correção da sobressaliência foi semelhante em ambos os grupos, sendo 9,0 e 9,7 mm, respectivamente. Com o conceito de extrabucal combinado, 70% da correção da sobressaliência foi causada por mudanças esqueléticas, considerando que no outro grupo a contribuição esquelética foi menos do que 30%. Em conclusão, acrescentando o extrabucal ao aparelho de Herbst resultou em um efeito ortopédico aumentado na maxila e melhoria maior da relação base-mandibular. A escolha do dispositivo de contenção foi crítica; o ativador com extrabucal manteve os resultados do tratamento, considerando que o ativador de Andresen teve um efeito negativo e não deveria ser usado como uma contenção após tratamento com Herbst.

Ruf (2003) faz um resumo de seis artigos sobre efeitos em curto e longo prazo do aparelho de Herbst na articulação temporomandibular (ATM) e função do músculo mastigatório. Os efeitos do tratamento como também as consequências clínicas são discutidas. O conhecimento disponível na literatura mostra que o avanço da mordida usando o aparelho de Herbst não tem um efeito deletério no sistema mastigatório e não induz a desordem temporomandibular (DTM) em uma base de curto ou longo prazo. Ao contrário, o aparelho de Herbst melhora a função da articulação temporomandibular (ATM) em alguns indivíduos com má-oclusão de Classe II com desordem temporomandibular (DTM).

Ruf e Pancherz (2003) objetivaram responder a pergunta se um tratamento cedo ou tardio é o período ideal para a terapia com o aparelho de Herbst. Este

tópico é discutido pelo resumo e avaliação dos efeitos de curto e longo prazo do aparelho de Herbst no complexo dento-facial. Uma ênfase especial é dada ao resultado do tratamento em relação à maturidade somática e esquelética do paciente no momento da terapia. Além disso, a estabilidade em longo prazo dos resultados do tratamento são relacionadas. O conhecimento disponível na literatura demonstra que o período ideal para tratamento com o aparelho de Herbst é na dentição permanente, no ou logo após o pico de crescimento puberal que corresponde a estágios de maturidade esquelética, de FG até H da falange média do terceiro dedo (sugerindo os estágios de pré-capiamento até a pré-união da epífise e metáfise). Como estímulo de crescimento mandibular também é possível em indivíduo pós-adolescente ou adulto jovem, expõe um conceito novo de tratamento de Classe II apresentado no qual o aparelho de Herbst é usado como uma alternativa para cirurgia ortognática em indivíduos mais velhos com más-oclusões de Classe II.

2.2 Efeitos dento-esqueléticos decorrentes do uso do aparelho de Herbst durante a fase ativa do tratamento

Pancherz (1979) investigou o efeito do avanço da mordida continuo com o aparelho de Herbst na oclusão e no crescimento crânio-facial, em 20 garotos, em crescimento, com má oclusão de Classe II, divisão 1^a. Dez desses garotos foram tratados com o aparelho de Herbst por 6 meses. Os outros dez serviram como um grupo controle. Modelos ortodônticos, telerradiografias laterais, e radiografias da

A.T.M. foram analisadas antes e depois de 6 meses do tratamento. Os seguintes resultados do tratamento foram obtidos:

- 1) Condições oclusais normais ocorreram em todos os pacientes tratados.
- 2) Crescimento da maxila pode ter sido inibido ou redirecionado. O ângulo SNA foi levemente reduzido.
- 3) Crescimento mandibular foi maior do que a média do grupo controle. O ângulo SNB aumentou.
- 4) Comprimento mandibular aumentou, provavelmente por causa do estímulo de crescimento condilar.
- 5) Altura facial inferior aumentou. O ângulo do plano mandibular, no entanto, permaneceu imutável.
- 6) Convexidade do perfil do tecido mole e duro foi reduzido.

Pancherz e Hansen (1986) desenvolveram um estudo com o objetivo de avaliar quantitativamente as mudanças sagitais, esqueléticas e dentárias, que ocorreriam durante e após o tratamento com o aparelho de Herbst e relacionar estas mudanças com alterações na oclusão. Telerradiografias laterais em oclusão cêntrica foram analisadas. A amostra consistiu de 40 casos com má oclusão de Classe II, divisão 1ª, tratados com o aparelho de Herbst por um período médio de 7 meses. Esses pacientes foram reexaminados 6 e 12 meses após o término do tratamento. Os resultados revelaram que durante o período de tratamento todos os pacientes foram tratados até uma relação de arcos dentários de Classe I ou Classe I sobrecorrigida ou Classe III. A sobressaliência e a relação molar foram melhoradas em média de 6,9mm e 6,3mm respectivamente. Isto foi um resultado de um crescimento mandibular (2,2mm) maior do que o maxilar, um movimento lingual dos

incisivos superiores (2,3mm), um movimento vestibular dos incisivos inferiores (2,4mm), um movimento distal dos molares superiores (2mm) e um movimento mesial dos molares inferiores (2,1mm). Durante o período pós-tratamento de 12 meses, a oclusão ajustou-se em Classe I em todos os indivíduos. A sobressaliência e a relação molar recidivaram em média 2,2mm e 1,7mm respectivamente. A recidiva oclusal ocorreu durante os primeiros 6 meses pós-tratamento (cerca de 90%). Em 58% dos pacientes a recidiva oclusal foi exclusivamente um resultado de movimentos dentários, enquanto o crescimento desfavorável das bases ósseas contribuiu para a recidiva em 42% dos pacientes. Como o tratamento com o aparelho de Herbst foi realizado durante um período relativamente curto, os dentes estavam em um estado de instabilidade após a remoção do aparelho. A retenção pós-tratamento, como também ajustes oclusais com um ativador foram recomendados.

Hägg e Pancherz (1988) estudaram a influencia da idade cronológica dos pacientes, período de crescimento e maturidade esquelética nas mudanças dentárias e esqueléticas da mandíbula sagitalmente ocorridas durante o tratamento ortodôntico. A amostra constituiu de 72 pacientes do sexo masculino, com má oclusão de Classe II divisão 1ª de Angle, tratados com o aparelho tipo Herbst. O período de tratamento médio destes pacientes foi de 7,2 meses (d.p. 1,8 mês). As telerradiografias em norma lateral com a boca aberta e radiografias da mão direita e punho foram obtidas no começo e final do tratamento com o aparelho tipo Herbst. A resposta esquelética mandibular apropriada para a correção da má oclusão de Classe II durante a ortopedia dentofacial será maior em pacientes tratados ao redor do pico da velocidade de crescimento estatural. O crescimento condilar sagital no

pico de crescimento foi mais do que 50% maior do que 1 a 2 anos antes ou 2 anos após o pico de crescimento, e cerca de 100% maior do que 3 anos antes ou 3 anos após o pico de crescimento. Houve também um crescimento condilar sagital notado durante o ano após o pico de crescimento. Em relação à maturação esquelética, os pacientes tratados no início do fechamento da falange média do terceiro dedo (FM3-cap) tiveram a maior quantidade de crescimento condilar sagital. A idade cronológica não pode ser usada para estimar a capacidade de crescimento mandibular. A curva de velocidade de crescimento estatural é o melhor auxílio para estimar a capacidade de crescimento da mandíbula. A alteração da posição do incisivo observada durante o período de tratamento ortodôntico pareceu não estar relacionada com qualquer das variáveis investigadas, idade cronológica, período de crescimento e desenvolvimento esquelético.

McNamara Jr., Howe e Dischinger (1990) executaram um estudo cefalométrico de efeitos de tratamento em 45 pacientes que tinham sido tratados com o aparelho de Herbst com “splint” acrílico, 41 pacientes tratados com o aparelho de Fränkel (FR-2), e 21 indivíduos não tratados. Todos os indivíduos tinham má oclusão de Classe II no começo do tratamento, e estavam entre 10 anos e 6 meses de idade e 13 anos no tempo da primeira observação cefalométrica. Este estudo demonstrou que tanto o aparelho de Herbst como o aparelho de Fränkel teve efeitos de tratamento mensuráveis em elementos dentários e esqueléticos da face. Ambos produziram aumentos no comprimento mandibular e aumentos variáveis na altura facial anterior inferior. Maiores efeitos dentoalveolares foram observados com o aparelho de Herbst do que com o aparelho de Fränkel.

Pancherz e Fackel (1990) analisaram cefalometricamente as mudanças de crescimento esquelético-faciais ocorridas pela ortopedia dento-facial antes e depois do uso do aparelho de Herbst. O estudo tentou responder a questão se houve uma adaptação do crescimento pós-tratamento, com a nova morfologia esquelética vista após a intervenção ortopédica ou se o crescimento retornou ao seu padrão original (pré-tratamento). Para esta amostra, 17 indivíduos masculinos foram selecionados nos quais os dados de pré e pós-tratamentos de igual duração (no mínimo três tempos de período de tratamento) foram avaliados. As médias de idade dos indivíduos em tempos diferentes de análise foram: 10,3 anos (D.P. = 1,1 ano) no começo do período de pré-tratamento, 12,9 anos (D.P. = 0,6 ano) no início do tratamento com Herbst, 13,5 anos (D.P. = 0,6 ano) no final do tratamento com Herbst, e 16,1 anos (D.P. = 1,2 ano) no final do período de pós-tratamento. A terapia com Herbst foi realizada durante uma média de período de tempo de 7 meses (variação= 6 a 10 meses). A média de duração dos períodos de pré e pós-tratamentos foi de 31 meses (variação= 20 a 48 meses) cada. Nenhum tratamento foi realizado durante os dois períodos controles. Quando comparando as mudanças de crescimento durante o tratamento com Herbst com aquelas durante o período controle de pré-tratamento foi achado que: o crescimento maxilar foi inibido e redirecionado; o crescimento mandibular foi aumentado; a rotação do crescimento mandibular anterior foi detida; a relação sagital das bases ósseas melhoradas; o perfil esquelético equilibrado e o ângulo Go aumentado. Durante o período pós-tratamento, várias mudanças de tratamento reverteram. Os resultados do estudo indicaram que ortopedia dento-facial usando o aparelho de Herbst teve apenas um impacto temporário no existente padrão de crescimento esquelético-facial.

Schiavoni (1990) realizou um estudo para verificar as mudanças verticais que ocorriam durante o tratamento da má oclusão de Classe II, divisão 1ª, com o aparelho Herbst ancorado de duas maneiras diferentes. A amostra consistiu de 19 pacientes (13 masculinos e 6 femininos), com má oclusão de Classe II, divisão 1ª. Nenhum paciente havia passado o pico máximo de crescimento puberal como verificado pela radiografia de mão e punho. A idade média dos pacientes, ao início do tratamento, era de 11 anos e 2 meses. Os pacientes foram divididos em dois grupos: hiperdivergentes (8 pacientes) e hipodivergentes (11 pacientes). Os pacientes hiperdivergentes foram tratados com o aparelho estabilizado em “splints” de acrílico superior e inferior como proposto por McNamara Jr. (1988). Os pacientes hipodivergentes foram tratados com o aparelho estabilizado em bandas ortodônticas como proposto por Pancherz (1979). A duração média do tratamento foi de 9 meses. Para a avaliação dos pacientes, telerradiografias em norma lateral foram obtidas imediatamente antes do início do tratamento e após o término do tratamento. No grupo tratado com o aparelho apoiado nas bandas ortodônticas, os ângulos FMA, SN.GoGn e ângulo goníaco total não variaram significativamente. O ângulo do eixo facial aumentou, assim como as alturas faciais totais posterior e anterior. No grupo tratado com o aparelho apoiado nos “splints” de acrílico, o ângulo do eixo facial aumentou mais que no grupo anterior. Por outro lado, os ângulos FMA e SN.GoGn diminuíram significativamente, o que difere do grupo anterior. O ângulo goníaco total neste grupo hiperdivergente não variou. Entretanto, as alturas faciais totais anterior e posterior aumentaram significativamente, mas estes aumentos foram menores do que os que ocorreram no grupo hipodivergente tratado com o outro desenho do aparelho. Concluindo, a correção da má oclusão de Classe II com o aparelho apoiado em bandas não resulta em variações significativas das grandezas

cefalométricas verticais. Por outro lado, o tratamento com o aparelho apoiado em “splints” de acrílico resulta em um maior controle vertical. Desta forma, justifica-se o uso desse tipo de aparelho no tratamento de casos hiperdivergentes.

Hansen, Pancherz e Hägg (1991) desenvolveram estudo para analisar os efeitos, em longo prazo, do tratamento com Herbst no complexo dento-facial, com referência especial ao período de crescimento no qual os pacientes foram tratados. A amostra consistiu de 40 indivíduos masculinos com má oclusão de Classe II, divisão 1ª, tratados com esse aparelho. O período médio de tratamento foi de 7 meses. Esses pacientes foram reavaliados no final do período de crescimento, em média 6,6 anos (D.P. = 1 ano) após o tratamento. Nesta amostra, 19 pacientes foram tratados antes do pico máximo de crescimento (grupo pré-pico), 15 no pico máximo (grupo pico máximo) e 6 após o pico máximo de crescimento puberal (grupo pós-pico). As mudanças esqueléticas antero-posteriores que ocorreram durante e após o tratamento foram avaliadas em telerradiografias em norma lateral em oclusão cêntrica. Durante o período de acompanhamento, o crescimento maxilar e o mandibular foram favoráveis e comparáveis em todos os três grupos: crescimento mandibular excedendo o maxilar, em média 4,3mm (D.P. = 2,4mm). Por razões naturais, entretanto, a quantidade de crescimento dos maxilares durante o período de acompanhamento foi maior nos indivíduos tratados antes do pico máximo de crescimento puberal que nos tratados em estágios mais tardios. A conclusão deste estudo foi a de que o período de crescimento no qual o paciente é tratado mostra ser de mínima importância nos resultados em longo prazo. A estabilidade dos casos foi dependente do padrão de crescimento pós-tratamento e de uma intercuspidação dentária estável. Entretanto, para favorecer a estabilidade oclusal, após o

tratamento, e reduzir o tempo de contenção pós-tratamento, o tratamento com o aparelho de Herbst durante a dentadura permanente, no pico ou logo após o pico de velocidade de crescimento em altura é recomendado.

Pancherz (1991) com uma investigação longitudinal fez uma análise cefalométrica da origem da recidiva da má oclusão de Classe II, avaliando a inter-relação entre componentes esqueléticos e dentários, contribuindo com mudanças oclusais adversas pós-tratamento, comparando casos estáveis e com recidivas no mínimo de 5 anos após o tratamento com o aparelho de Herbst. Um total de 118 pacientes com má oclusão de Classe II, divisão 1^a, foram tratados com o aparelho de Herbst. Após o tratamento, irregularidades dentárias e problemas de discrepância de arcos foram resolvidos com tratamento de aparelho fixo convencional em 39 indivíduos (com ou sem extrações dentárias). Entre os 79 indivíduos restantes, 45 casos foram observados no mínimo por 5 anos (de 5 até 10 anos) após tratamento, e estes pacientes foram divididos em 3 grupos. Uma comparação foi feita entre o grupo de casos com recidiva (n=15) e o grupo de casos estáveis (n=14). Não foram incluídos neste estudo o grupo de casos com recidiva insignificante (n=16). Telerradiografias laterais foram tomadas e analisadas antes e imediatamente após o tratamento com o aparelho de Herbst, como também aos 6 meses e aos 5 até 10 anos após o tratamento. Os resultados revelaram que a recidiva na sobressaliência e na relação sagital do molar ocorreram principalmente das mudanças dos dentes inferiores e superiores pós-tratamento. Os incisivos e molares superiores moveram-se significativamente ($p < 0,05$) para uma posição mais anterior no grupo com recidiva do que no grupo estável. A inter-relação entre crescimento mandibular e maxilar pós-tratamento foi favorável e não contribuiu para a recidiva oclusal. Uma

hipótese, da recidiva da má-oclusão de Classe II nestes pacientes, foi o hábito da disfunção de interposição lingual persistente e uma intercuspidação instável após o tratamento.

Schiavoni, Grenga e Macri (1992) propuseram estudo para determinar os resultados do tratamento de má oclusão de Classe II pelo uso de dois desenhos diferentes do aparelho Herbst. Foram avaliadas telerradiografias laterais de 19 casos (média de idade 11,2 anos) com má oclusão de Classe II, divisão 1^a, tratados com duas modificações desse aparelho. As telerradiografias laterais foram obtidas antes e após o período de tratamento. Os casos foram divididos em dois grupos: o primeiro grupo, hipodivergente, foi tratado com o aparelho Herbst fixado a bandas; o segundo, hiperdivergente, foi tratado com o aparelho com “splint” acrílico, no qual um AEB tração alta foi associado. Os resultados foram comparados entre os grupos e com um grupo controle da mesma faixa etária do padrão Bolton para eliminar o crescimento normal que pode ser esperado durante períodos similares de tempo. O objetivo primário deste estudo foi avaliar a possibilidade do controle da dimensão vertical pelo uso do aparelho Herbst com “splint” acrílico, no tratamento da má oclusão de Classe II em padrões faciais hiperdivergentes. Após o período de tratamento, nos 19 casos encontraram-se relações normais de arcos dentários e nenhuma discrepância entre oclusão cêntrica e relação cêntrica foi encontrada, como assegurado pelos exames clínicos. Tomografias de A.T.M., antes e após o tratamento, revelaram uma correta relação côndilo-fossa em todos os pacientes. No grupo hipodivergente, o eixo facial (ângulo Y) aumentou significativamente após o tratamento, enquanto os ângulos FMA e SN.GoGn, os quais são expressões da rotação ou processos remodeladores do plano mandibular, permaneceram estáveis.

As alturas posteriores da face (S-Go) e anterior total (N-Me) aumentaram, tendo que a primeira grandeza aumento maior. No grupo hiperdivergente, o eixo facial aumentou mais que no grupo hipodivergente. No grupo hiperdivergente, os ângulos FMA e SN.GoGn decresceram significativamente, o que diferiu do outro grupo. Entretanto, a altura posterior e a anterior total aumentaram na mesma magnitude. Nos indivíduos do padrão Bolton, o eixo facial decresceu em contraste com o que ocorreu nos grupos tratados. A altura posterior e a anterior da face também aumentaram no grupo controle, mas em nível menor de significância. Frente a estes resultados, os autores concluíram que o aparelho Herbst fixado a bandas não modificou o padrão de crescimento dos pacientes hipodivergentes. Todavia, nos pacientes hiperdivergentes, o uso do aparelho Herbst com “splint” acrílico associado ao AEB de tração alta poderia induzir rotação mandibular para frente e para cima, permitindo um melhor controle da dimensão vertical.

Windmiller (1993) teve como finalidade avaliar cefalometricamente todas as mudanças que ocorreram durante o tratamento com o aparelho de Herbst com placa acrílica; avaliar o efeito do tratamento com o aparelho de Herbst com placa acrílica comparando com um grupo controle de Classe II não tratado; comparar os resultados do aparelho de Herbst com placa acrílica removível com os resultados publicados de tratamento usando o aparelho de Herbst com bandas; e avaliar o efeito do padrão esquelético, no plano vertical do espaço, nos resultados obtidos. A amostra consistiu de 46 pacientes, sendo 20 garotos com uma média de idade de 13,3 anos (D.P.= 1,8) e 26 garotas com uma média de idade de 11,9 anos (D.P.= 1,6), com uma média de tempo de tratamento de 11,6 meses (D.P.= 4,3) e variado de 5 a 20 meses. As telerradiografias foram coletadas, traçadas, digitalizadas e

analisadas. As medidas cefalométricas indicaram que o grupo tratado teve significativamente mais crescimento mandibular do que o grupo controle de Classe II não tratado ($p \leq 0,001$), menos crescimento maxilar para frente ($p < 0,05$), e sem mudança no padrão esquelético vertical. A correção do molar foi conseguida em 21% mais em mudança esquelética, e a correção da sobressaliência em 25% mais em mudança esquelética do que foi relatada na literatura para o aparelho de Herbst com bandas. Os resultados indicaram que os pacientes com dimensões verticais aumentadas conseguiram mais correções da Classe II. Isto é contrário as recomendações na literatura que o aparelho de Herbst é melhor indicado para padrões esqueléticos braquifaciais. A posição do côndilo na dimensão sagital não mudou significativamente em relação à base do crânio.

Schiavoni e Grenga (1994) descreveram o tratamento ortodôntico-ortopédico, sem extrações dentárias, de um paciente com má oclusão de Classe II, divisão 1^a, com retrognatismo mandibular, prognatismo maxilar e padrão vertical de crescimento. Os autores utilizaram o aparelho de Herbst com “splint” acrílico. Na porção superior do aparelho foram adicionados tubos para associar um aparelho extrabucal de tração alta; na porção inferior o acrílico não recobria os incisivos para possibilitar o nivelamento e alinhamento desses dentes. Os objetivos dos autores foram obter uma oclusão de Classe I simétrica sem extrações dentárias, melhorar a aparência facial do paciente pela inibição do crescimento vertical e anterior da maxila, estimular ou redirecionar o crescimento mandibular e evitar a rotação em sentido horário da mandíbula. O período de tratamento com o aparelho ortopédico funcional foi de 9 meses. Com o tratamento, a aparência facial do paciente melhorou e a oclusão de Classe I de caninos e molares foi alcançada. A profundidade facial

aumentou de 81,6° para 85,3°, indicando que o pogônio se moveu anteriormente, provavelmente devido ao crescimento antero-posterior e rotação anterior da mandíbula. Pela intrusão de dentes anteriores, o plano oclusal rotacionou anteriormente de 16,6° para 11,4°. O índice Wits decresceu de 2,2mm para 0,7mm. O ângulo do plano mandibular decresceu de 30,4° para 27,9° e o ângulo do eixo facial aumentou de 80° para 81,9°. Conseqüentemente, a proporção entre a altura anterior e posterior da face melhorou de 52,4% para 55,9%. Os incisivos inferiores foram protruídos, aumentando o IMPA de 91,3° para 98,9°.

Hansen, Iemamnueisuk e Pancherz (1995) avaliaram biometricamente os efeitos do tratamento e pós-tratamento nos arcos dentários e na relação interarcos. A amostra consistiu de 53 pacientes, com má oclusão de Classe II, divisão 1ª (33 garotos e 20 garotas), média de idade 12,5 anos, tratados com o aparelho de Herbst. Durante o tratamento, a sobressaliência, a sobremordida e a relação antero-posterior de molares foram sobrecorrigidas na maioria dos casos, enquanto a relação antero-posterior de caninos foi normalizada. Os perímetros de arcos maxilar e mandibular aumentaram durante o tratamento, assim como as larguras dos arcos dentários (distância intermolar e intercanina). Em longo prazo (média 6,7 anos após o tratamento), verificou-se uma relação sagital normal ou sobrecorrigida de molares em 79% dos pacientes e uma relação normal de caninos em 68% dos casos. Em 83% dos pacientes, a sobressaliência encontrada foi de 4,5mm ou menos. O acréscimo na largura dos arcos dentários na região de molares superiores e caninos, ocasionado pelo tratamento, continuou virtualmente estável, enquanto a largura intermolar do arco inferior não foi afetada.

Schütz et al. (2002) em um estudo prospectivo avaliaram cefalometricamente as modificações dentoalveolares e do perfil facial decorrentes do tratamento da má oclusão de Classe II, divisão 1ª, com o aparelho de Herbst com “splints” acrílicos. O período médio de tratamento foi de 12 meses. A amostra consistiu de 23 adolescentes brasileiros com má oclusão de Classe II, divisão 1ª, e retrognatismo mandibular. A idade média, ao início do tratamento, era de 12 anos e 11 meses (D.P. $\pm$ 1 ano e 5 meses) e todos os pacientes estavam nos estágios 3 ou 4 de maturação esquelética de acordo com Helm et al. (1971). Telerradiografias em norma lateral foram obtidas antes e após o período de observação para identificar os efeitos de tratamento utilizando-se 15 grandezas cefalométricas, lineares e angulares, derivadas de diversas análises, concluindo que:

1) No processo dentoalveolar, os incisivos superiores sofreram significativo movimento de retrusão e inclinação em direção lingual, bem como extrusão. Os molares superiores distalizaram e mantiveram-se estáveis verticalmente. Os incisivos inferiores protruíram e inclinaram em direção vestibular, mantendo suas posições verticais. Os molares inferiores mesializaram e extruíram significativamente. Na relação entre os dentes superiores e os inferiores, o ângulo interincisivos aumentou, a sobremordida e a sobressaliência diminuíram e a relação molar foi mudada de Classe II para Classe I corrigindo a má oclusão.

Burkhardt, McNamara Jr. e Baccetti (2003) examinaram os efeitos do tratamento do aparelho de Herbst com coroas de aço-inoxidável seguido por aparelho fixo, do aparelho de Herbst com “splint” acrílico seguido por aparelho fixo, e o aparelho de pêndulo (Pendex) seguido por aparelho fixo. Traçados cefalométricos foram analisados antes do início do tratamento (T1) e depois da segunda fase de

tratamento (T2), para cada indivíduo dos 3 grupos de tratamento. O tempo de tratamento para o grupo do aparelho de pêndulo foi de 31,6 meses, e para os grupos de aparelho de Herbst com “splint” acrílico e aparelho de Herbst com coroas de aço-inoxidável foram tratados por 29,5 meses e 28 meses respectivamente. Não houve diferenças significantes estatisticamente em crescimento mandibular entre os 3 grupos de tratamento. Os pacientes com o aparelho de Herbst, entretanto, tiveram levemente uma projeção mandibular maior do que os pacientes do aparelho de pêndulo, que tiveram um aumento no ângulo do plano mandibular durante a primeira fase de tratamento que foi evidente no T2. Inversamente, o ângulo do plano mandibular nos pacientes tratados com cada um dos tipos de aparelhos de Herbst não aumentou de T1 para T2. O aparelho de Herbst com coroas de aço-inoxidável e o aparelho de Herbst com “splint” acrílico produziram mudanças similares na posição esquelética vertical e horizontal. O aparelho de Herbst com “splint” acrílico não demonstrou um efeito de “bite-block” quando comparado com o aparelho de Herbst com coroas de aço-inoxidável. Após tratamento, a dentição inferior nos pacientes tratados com o aparelho de Herbst com coroas de aço-inoxidável experimentou significantemente mais movimentação dentária no sentido anterior do que nos outros 2 grupos.

Hansen (2003) teve como objetivo revisar os efeitos dentários do aparelho de Herbst e discutir suas conseqüências clínicas. Os itens revisados foram o perímetro do arco, a largura do arco, e as mudanças interarcos, como também o apinhamento dos incisivos inferiores e a retração gengival durante o tratamento com o aparelho de Herbst. A média de mudanças na perspectiva de curto e longo prazo é mostrada, e a grande variação individual é enfatizada.

Schütz, Vigorito e Domínguez-Roríguez (2003) em uma seqüência de um estudo prospectivo realizado em 2002, desta vez, avaliaram cefalometricamente as modificações dento-faciais antero-posteriores decorrentes do tratamento da má oclusão de Classe II, divisão 1ª, com o aparelho de Herbst com “splints” acrílicos. O período médio de tratamento foi de 12 meses. A amostra consistiu de 23 adolescentes brasileiros com má oclusão de Classe II, divisão 1ª, e retrognatismo mandibular. A idade média, ao início do tratamento, era de 12 anos e 11 meses (D.P. $\pm$ 1 ano e 5 meses) e todos os pacientes estavam nos estágios 3 ou 4 de maturação esquelética de acordo com Helm et al. (1971). Telerradiografias em norma lateral foram obtidas antes e após o período de observação para identificar os efeitos esqueléticos de tratamento utilizando-se 16 grandezas cefalométricas, lineares e angulares, derivadas de diversas análises, concluindo que:

- 1) A maxila manteve estável a sua posição antero-posterior e deslocou-se inferiormente de maneira estatisticamente significativa. O comprimento efetivo da mandíbula e do corpo mandibular aumentou, levando a um deslocamento dessa estrutura em direção anterior. A relação entre a base craniana e a mandíbula, de acordo com Jarabak, manteve-se estável durante o tratamento. As alturas faciais totais, anterior e posterior, e a altura do terço inferior da face aumentaram. Entretanto, o controle vertical proporcionado pelo aparelho de Herbst foi eficaz, pois se evitou rotação em sentido horário da mandíbula.
- 2) A relação maxilo-mandibular foi beneficiada com a aplicação do aparelho de Herbst, onde a mandíbula apresentou crescimento significativo em sentido anterior e a maxila manteve-se estável, o que ocasionou um ajuste antero-posterior das bases ósseas em direção ao padrão de normalidade. Ocorreu

diminuição do ANB, da avaliação Wits, do diferencial maxilo-mandibular e da convexidade facial (A-NP).

- 3) Não houve mudança estatisticamente significativa do Tipo Facial nos pacientes tratados.
- 4) Na avaliação do perfil de tecidos moles, observou-se uma melhora estatisticamente significativa, entretanto, esse perfil facial manteve-se, ainda, convexo ao final do período de observação.

2.3 Efeitos dento-esqueléticos na fase pós-Herbst

Hansen, Koutsonas e Pancherz (1997) analisaram as mudanças nos incisivos inferiores durante e após o tratamento com o aparelho de Herbst em relação à inclinação dentária e apinhamento anterior. A amostra consistiu de 24 indivíduos com má-oclusão de Classe II, divisão 1ª (15 garotos e 9 garotas) tratados com o aparelho de Herbst. Os modelos de estudo e as telerradiografias laterais foram analisadas antes e após o tratamento, seis meses após o tratamento e no final do período de crescimento (pelo menos cinco anos após o tratamento). Durante o tratamento, os incisivos inferiores em relação ao plano mandibular foram vestibularizados em média de 10,8° e a borda incisal moveu-se anteriormente 3,2 mm. O espaço presente e o índice de irregularidade na região anterior inferior não foram afetados no geral pelo tratamento. Durante o primeiro período pós-tratamento de seis meses, a inclinação do incisivo inferior restabeleceu uma média de 7,9° e a borda incisal moveu-se posteriormente 2,5 mm. Ainda assim, o espaço presente não

foi quase mudado. Durante o segundo período pós-tratamento, de seis meses após o tratamento até o final do crescimento, a inclinação do incisivo inferior permaneceu na média sem mudança em relação ao plano mandibular, mas os dentes retroinclinaram em relação à linha Sela-Násio. O espaço presente decresceu (média 0,8 mm, $p < 0,01$) e o índice de irregularidade aumentou (média 2,0 mm, $p < 0,01$). Em conclusão, vestibularização dos dentes anteriores inferiores durante o tratamento com o aparelho de Herbst não resultou em apinhamento na região dos incisivos após o tratamento. Em uma perspectiva em longo prazo, o desenvolvimento de apinhamento na região dos incisivos pode estar associado com mudanças de crescimento craniofaciais normais.

Pancherz (1997) teve a finalidade de resumir os dados científicos existentes com respeito aos efeitos de curto e longo prazo do aparelho de Herbst na oclusão e no complexo maxilo-mandibular. As indicações e possíveis limitações de tratamento também são discutidas. Em geral, 6 a 8 meses de tratamento com o aparelho de Herbst resulta em relação de Classe I ou sobre correção do arco dentário em relação de Classe I. A sobressaliência e a correção do molar de Classe II são resultados das mudanças dentárias e esqueléticas da maxila e mandíbula:

- 1) O crescimento maxilar é inibido.
- 2) O crescimento mandibular é realçado; durante 6 meses de tratamento o comprimento mandibular é aumentado, em média, três vezes a mais nos casos com Herbst do que os casos controle não tratados de Classe II.
- 3) Os dentes superiores são movidos no sentido posterior.

- 4) Os dentes inferiores são movidos no sentido anterior (os incisivos são inclinados à frente); independente do sistema de ancoragem usado, os movimentos dos incisivos inferiores são difíceis de controlar.

Durante o primeiro ano no período de pós-tratamento, a oclusão acomoda-se em uma relação de Classe I. Aproximadamente 30% da sobressaliência sobre corrigida e 25% da relação molar sobre corrigida restabelecem-se após o acomodamento oclusal. Aproximadamente 90% das mudanças oclusais pós-tratamento ocorrem durante os primeiros 6 meses pós-tratamento e são pela maior parte de origem dentária: os dentes superiores movem-se anteriormente e os dentes inferiores movem-se posteriormente (os incisivos inferiores verticalizam).

A estabilidade em longo prazo parece ser dependente de uma intercuspidação estável. Mudanças morfológicas acentuadas na mandíbula ocorrem durante o tratamento e o crescimento cômilar no sentido sagital é aumentado. No pós-tratamento, a maioria das mudanças morfológicas na mandíbula revertem e nenhuma influência em longo prazo do tratamento com o aparelho de Herbst no crescimento mandibular pode ser constatado. O efeito do aparelho no complexo maxilar pode ser comparado como de um aparelho extrabucal de tração alta. Sem retenção apropriada, no entanto, este efeito é de natureza temporária. O tratamento com o aparelho de Herbst é especialmente indicado na dentição permanente no pico puberal de crescimento ou logo após. O tratamento na dentição mista não é recomendado, porque uma intercuspidação estável após o tratamento é difícil conseguir e recidivas são propensas de ocorrer. Em pacientes sem crescimento, o aparelho deve ser usado com grande cautela. Nestes indivíduos mais velhos, as alterações esqueléticas serão mínimas e os efeitos do tratamento serão restritos a área dentoalveolar. Além disso, existe um aumento do risco para o desenvolvimento

de uma mordida dupla com sintomas de desordens da A.T.M. como uma possível consequência.

Lai e McNamara Jr. (1998) avaliaram as mudanças esqueléticas e dentárias que ocorrem durante um tratamento de duas fases: uma fase com aparelho de Herbst com “splint” acrílico seguido por um aparelho fixo de técnica edgewise. Os autores examinaram 40 indivíduos (20 do sexo feminino e 20 do sexo masculino) que começaram o tratamento com Herbst com uma média de idade de 12,5 anos $\pm$ 0,8 ano para as meninas, e 13,6 anos $\pm$ 1,2 ano para os meninos. Dados cefalométricos descritivos foram comparados com valores normais derivados da Universidade de Michigan. Os valores normais foram gerados para cada um dos 40 indivíduos baseados no gênero, idade inicial, e duração do tratamento. Chegaram as seguintes conclusões:

- 1) Uma aceleração do crescimento mandibular durante o tratamento com Herbst foi seguida por uma taxa reduzida de crescimento mandibular durante a fase de edgewise.
- 2) Não houve significativo efeito de tratamento na altura facial anterior inferior e no ângulo do plano mandibular, mesmo no final do tratamento com Herbst ou no final da fase de edgewise.
- 3) A correção da Classe II alcançada pelo aparelho de Herbst foi principalmente devido ao crescimento mandibular, movimento distal dos molares superiores, e movimento mesial dos molares e incisivos inferiores.
- 4) Recidiva significativa foi vista durante a fase de edgewise. No final da fase de edgewise, a correção do molar de Classe II foi realizada por mudança esquelética mandibular, como também movimento mesial dos molares inferiores,

considerando que a correção da sobressaliência foi devido ao crescimento mandibular e retração dos incisivos superiores.

- 5) Mudanças esqueléticas contribuíram para 55% da correção molar durante o tratamento com Herbst, ao passo que no final das duas fases de tratamento isto justificou 80%.

Os resultados sugerem que o aparelho de Herbst com “splint” acrílico pode ter um modesto efeito estimulante no crescimento mandibular que diminui com o tempo e não afeta significativamente o crescimento vertical da face. A recidiva dentoalveolar antero-posterior durante a fase de edgewise é significativa.

Franchi, Baccetti e McNamara Jr. (1999) avaliaram as mudanças esqueléticas e dentoalveolares decorrentes do tratamento de má oclusão de Classe II com o aparelho de Herbst com “splint” acrílico. O grupo tratado consistia de 55 indivíduos com má oclusão de Classe II tratados com o aparelho de Herbst com “splint” acrílico seguido por um tratamento com aparelho fixo de técnica edgewise. A média de idade no T1 (imediatamente antes do tratamento) era de 12 anos e 10 meses $\pm$ 1 ano e 2 meses. A média de idade no T2 (imediatamente após remoção do aparelho de Herbst) e T3 (pós-tratamento) era de 13 anos e 10 meses $\pm$ 1 ano e 2 meses e 15 anos e 2 meses $\pm$ 1 ano e 4 meses, respectivamente. Os dois grupos controle eram um grupo de 30 indivíduos com má oclusão de Classe II não tratada e outro grupo de 33 indivíduos com oclusão de Classe I. Os três grupos eram homogêneos quanto ao estágio de maturação da vértebra cervical em todos os tempos de observação. Uma modificação da análise cefalométrica de Pancherz foi aplicada as telerradiografias dos três grupos, nos intervalos de T1, T2 e T3. As diferenças para todas as variáveis de T1 para T2 (efeitos do tratamento ativo), de T2 para T3 (efeitos

pós-tratamento), e de T1 para T3 (efeitos do tratamento no total) foram calculados para o grupo tratado e comparado com as diferenças correspondentes de ambos os grupos não tratados por meio de análise de variância ($p < 0,05$). O estudo revelou que 2/3 da correção oclusal conseguida foi devido aos efeitos esqueléticos e somente 1/3 de adaptações dentoalveolares.

Um tratamento com aparelho de Herbst com “splint” acrílico é efetivo para a correção da má oclusão de Classe II. Os efeitos de tratamento são na maioria de natureza esquelética e são devidas mudanças na posição sagital da mandíbula e suas dimensões (comprimento mandibular total e altura do ramo). Um componente importante na relação molar e correção da sobressaliência é o movimento mesial do arco dentário inferior. A quantidade de recidiva durante o período de pós-tratamento é atribuída principalmente ao movimento mesial dos molares superiores.

Mills e McCulloch (2000) avaliaram a estabilidade dos efeitos de tratamento do aparelho de Twin Block com 3 anos de pós-tratamento, foi realizado em uma amostra de 26 pacientes tratados com má oclusão de Classe II esquelética severa. Quando comparados com um grupo controle não tratado de crianças de mesma idade, foi achado que as características de crescimento esqueléticas de ambos grupos eram similares no período de pós-tratamento. Embora houve uma tendência em relação ao crescimento mandibular levemente menor no grupo de tratamento do que no grupo controle, a maioria do ganho positivo no tamanho mandibular conseguido durante a fase de tratamento ativo ainda estava presente 3 anos pós-tratamento. O comprimento do corpo mandibular realmente aumentou levemente mais na fase pós-tratamento no grupo do Twin Block do que no grupo controle, mas a altura do ramo mandibular aumentou significativamente menos no grupo tratado.

Diferenças significantes estatisticamente foram achadas em algumas das medidas dentárias feitas no pós-tratamento. O grupo tratado sofreu alguma verticalização dos incisivos inferiores ($1,5^\circ$) e uma leve vestibularização dos incisivos superiores ($0,8^\circ$) ambos no qual contribuíram para 1mm de aumento na sobressaliência. Este aumento foi significante estatisticamente ($p \leq 0,01$). O grupo do Twin Block sofreu menos mesialização dos primeiros molares inferiores pós-tratamento (1,5mm em média quando comparado com 2,5mm no grupo controle). Esta diferença foi significante estatisticamente ($p \leq 0,01$) e explicaria pela perda de 1,2mm da correção do molar que ocorreu pós-tratamento ($p \leq 0,05$) comparado com o grupo controle. Muitas das mudanças esqueléticas favoráveis que resultaram durante o tratamento ativo com o aparelho Twin Block foram mantidas quando os pacientes foram avaliados 3 anos mais tarde. Investigações adicionais são necessárias para confirmar se esta tendência continua em longo prazo.

Manfredi et al. (2001) mediram os efeitos esqueléticos do tratamento com o aparelho de Herbst em uma amostra retrospectiva de 25 garotos (10,7 - 14,5 anos) e 25 garotas (10,7 - 14,3 anos). Os critérios de seleção foram: (1) uma relação molar de Classe II completa no pré-tratamento (ângulo ANB: média de 6,7 graus; variação de 2,5 – 10,5 graus) e (2) uma relação molar de Classe I completa ou sobre corrigida no pós-tratamento dentro de 6 - 8 meses. Um primeiro teste-t foi usado para avaliar variações entre medidas cefalométricas pré e pós-tratamento. Então, comparou-se com a norma Européia com a idade apropriada e o sexo, todos os valores pré e pós-tratamento foram transformados em uma tabela - z na distribuição do valor de norma e um segundo teste-t foi executado. O segundo teste-t foi estudar variações entre tabelas - z de pré e pós-tratamento em ordem para neutralizar o efeito do

crescimento natural. Pós-tratamento, a mandíbula mostrou um reposicionamento à frente notável sem abertura do ângulo gônico, particularmente nos garotos. Só os ângulos ANB e Xi-CF-PTV foram significativamente diferentes quando o efeito do crescimento normal foi excluído. Nos garotos, a altura do ramo e o comprimento basal mandibular foi aumentado significativamente quando a variação total foi considerada (não excluindo o efeito de crescimento normal). Nas garotas, só a altura do ramo mandibular foi aumentada significativamente. Em conclusão, mesmo o tratamento com aparelho de Herbst em curto prazo pode ser eficaz, com o efeito mais freqüente que é o reposicionamento mandibular à frente seguido pelo alongamento do ramo mandibular.

Hägg, Du e Rabie (2002) investigaram os efeitos do aparelho de Herbst com extra-bucal com avanço mandibular em etapas seguido pela retenção com o ativador com extra-bucal. A amostra incluiu 22 pacientes tratados ($13,2 \pm 1,5$ anos) e 31 indivíduos como controle ($12,6 \pm 1,3$ anos). Foram obtidas telerradiografias laterais no começo do tratamento, depois de 6 meses (na conclusão da fase inicial), depois de 12 meses do tratamento ativo (ao término da recente fase), e depois de 18 meses (ao término da retenção). Os resultados mostraram que os efeitos esqueléticos além de 12 meses de tratamento eram crescimento maxilar contido, crescimento mandibular aumentado, e aumento reduzido na altura facial inferior. O efeito de restrição na maxila foi significante em ambas as fases inicial e recente; o crescimento aumentado da mandíbula só foi significante durante a fase inicial; e a altura da face inferior só foi afetada durante a recente fase. Durante a retenção com o ativador com extra-bucal, a relação da base mandibular foi mantida, e o efeito na altura facial inferior foi reforçado. Uma recidiva pequena da sobressaliência e relação

molar só foi o resultado de mudanças dentárias. Durante 18 meses de tratamento ativo e retenção, a correção da sobressaliência foi o resultado de 70% de mudanças esqueléticas. O aparelho de Herbst com extra-bucal é um dispositivo ortopédico efetivo, e o efeito na maxila parece aumentar com a seqüência do tratamento, mas o padrão foi invertido para a mandíbula.

Schaefer et al. (2004) compararam as mudanças dentoalveolares e esqueléticas produzidas por dois protocolos de tratamento para desarmonia de Classe II, na qual consistiu de uma primeira fase com um aparelho funcional (aparelho de Twin-block ou aparelho de Herbst com coroas de aço-inoxidável), seguido por uma segunda fase de aparelho fixo de técnica edgewise. A amostra consistia de 2 grupos com 28 pacientes de Classe II tratados cada um. O grupo tratado com o aparelho de Herbst com coroas de aço-inoxidável tinha 21 garotas e 7 garotos. A média de idade no começo do tratamento (T1) era de 11 anos e 9 meses $\pm$ 1 ano. A média de idade no final do tratamento (T2) era de 14 anos e 4 meses $\pm$ 1 ano. O grupo tratado com o aparelho de Twin-block também tinha 21 garotas e 7 garotos. A média de idade em T1 era de 12 anos e 5 meses $\pm$ 1 ano. A média de idade em T2 era de 14 anos e 8 meses $\pm$ 1 ano. A duração da fase de tratamento com o aparelho funcional foi aproximadamente de 13 meses, e a duração do tratamento com aparelho fixo foi aproximadamente de 15 meses em ambos o grupo. Traçados cefalométricos foram analisados no começo do tratamento (T1) e no final do protocolo de tratamento geral (T2). A estatística não paramétrica foi usada para comparações de dados iniciais e das mudanças de T1-T2 entre os 2 grupos de tratamento. O aparelho de Herbst com coroas de aço-inoxidável e o aparelho de Twin-block produziram modificações terapêuticas muito similares nos pacientes de

Classe II, embora o grupo de Twin-block apresentou quase 2 mm de maior correção da diferença maxilo-mandibular do que o grupo de Herbst com coroas de aço-inoxidável. Os efeitos de tratamento de ambos os protocolos levaram para uma normalização dos parâmetros dento-esqueléticos no final do período de tratamento geral. O tratamento com o aparelho de Twin-block também induziu um aumento maior na altura do ramo mandibular (altura facial posterior).

Bock e Pancherz (2006) tiveram o intuito neste estudo piloto retrospectivo de analisar e comparar as mudanças em curto prazo e em longo prazo no tratamento com aparelho de Herbst, em indivíduos com má oclusão de Classe II divisão 1ª com tipo facial retrognata e prognata. O material deste estudo incluiu 10 retrognatas (média do ângulo SNA=74,5°, SNB=70,4°, SN/GoGn=41,1°) e 16 prognatas (média do ângulo SNA=86,7°, SNB=81,5°, SN/GoGn=25,1°), indivíduos com má oclusão de Classe II divisão 1ª tratados com aparelho de Herbst por um período médio de 7 meses. Telerradiografias em norma lateral foram realizadas, antes do tratamento (T1); após o tratamento com aparelho de Herbst (T2); 12 meses após o tratamento (T3); e 39 meses após o tratamento (T4), foram avaliadas por uma análise - O.S. descrita por Pancherz (análise das mudanças em oclusão sagital) e cefalometria padrão. Durante o período de tratamento (T2-T1) os dois grupos de tipos faciais mostraram mudanças favoráveis semelhantes para todas as variáveis. Durante os períodos de pós-tratamento, de 12 meses (T3-T2) e 39 meses (T4-T2) mostraram mudanças com recidivas. Em longo prazo, uma tendência de mudanças de crescimento mais desfavoráveis, foi mais evidente (não significativa) para os indivíduos retrognatas do que para os indivíduos prognatas. Em uma base de longo prazo, indivíduos retrognatas são propensos para apresentar mudanças de

crescimento mandibular mais desfavoráveis do que os prognatas e, assim, podem apresentar um risco maior para uma recidiva oclusal, quando não é alcançada uma oclusão em Classe I estável após o tratamento.

Ruf e Pancherz (2006) apresentam um estudo prospectivo de 23 indivíduos adultos consecutivos com má oclusão de Classe II divisão 1ª (19 do gênero feminino e 4 do gênero masculino) tratados com o aparelho de Herbst/multibracket (MB). As mudanças esqueléticas, dentárias, e de perfil facial foram avaliados além do mecanismo de correção de Classe II durante a fase de Herbst e o ajuste da oclusão durante a fase do multibracket (MB). A média de idade pré-tratamento dos indivíduos era 21,9 anos (15,7 – 44,4 anos). Telerradiografias em norma lateral em oclusão habitual nas fases: antes do tratamento (T1), após o aparelho de Herbst (T2) e multibracket (MB) (T3), foram analisadas usando cefalometria padrão e a análise de oclusão sagital (Pancherz). Para a cefalometria padrão, foram utilizados padrões de crescimento normais como parâmetros de controle. Todos os pacientes foram tratados satisfatoriamente para uma relação oclusal de Classe I, com uma sobressaliência e sobremordida normais. As variáveis mandibular (SNB e SNPg) mostraram um aumento angular (1,22° e 0,93°, respectivamente) durante T2-T1, seguido por uma redução angular (0,40° e 0,23°, respectivamente) durante T3-T2. Comparando com os padrões de crescimento normais, todos os parâmetros para a mandíbula foram obtidos favoravelmente pelo tratamento com o aparelho de Herbst/multibracket (MB). Ambas as convexidades, esqueléticas e do perfil do tecido mole, foram reduzidas significativamente. No período de observação total (T3-T1), a quantidade maior de redução da convexidade do perfil foi vista para o perfil de tecido mole (média 3,14°). A correção da má oclusão de Classe II foi alcançada através

das mudanças esqueléticas e dentárias: correção da sobressaliência em 13% esquelético e 87% mudanças dentárias, e a correção molar em 22% esquelético e 78% mudanças dentárias. Em conclusão, em uma base de curto prazo, a combinação do aparelho de Herbst/multibracket (MB) foi avaliada sendo uma ferramenta poderosa para o tratamento não cirúrgico, sem extrações, de indivíduos adultos jovens ou não, com má oclusão de Classe II divisão 1^a.

VanLaecken et al. (2006) relatam na introdução do seu estudo que o tratamento com o aparelho fixo edgewise usado com o aparelho de Herbst com coroas maximizam os efeitos esqueléticos do tratamento. O objetivo deste estudo foi de investigar mudanças esqueléticas e dentárias em pacientes com má oclusão de Classe II tratados com o aparelho de Herbst com coroas/edgewise. Cinquenta e dois pacientes consecutivos foram tratados com o aparelho de Herbst com coroas/edgewise; 32 (18 garotas, 14 garotos). A média de tempo do tratamento com este aparelho foi de 8 meses $\pm$ 1,8 mês. Pacientes na dentição mista receberam tratamento adicional com aparelhos 4 $\times$ 2 até adequada sobremordida, sobressaliência, torque nos incisivos e primeiros molares permanentes. Os pacientes na dentição permanente foram tratados com aparelhos completos para finalizar a oclusão. Foram feitas medidas de cefalometria no pré-tratamento, pós-tratamento, e 16 meses após a remoção do aparelho de Herbst, e os resultados foram comparados com 32 indivíduos não tratados com má oclusão de Classe II. Após 8 meses de tratamento de Herbst, a relação incisal foi sobrecorrigida para uma situação de topo a topo e melhorou 8,4mm, comparada com o grupo controle. A maxila moveu-se 1,4mm para a distal no ponto A, e a mandíbula avançou 1,7mm. Os incisivos superiores lingualizaram 1,7mm, e os incisivos inferiores

vestibularizaram 3,6mm. Os molares foram corrigidos para uma relação de Classe III com uma mudança de 7,2mm comparada com o grupo controle. A mandíbula moveu-se para baixo e para frente. Porém, o côndilo mostrou somente 0,2mm de movimento para frente na fossa. Dezesesseis meses após a remoção do aparelho, os molares tinham recidivado para uma relação de Classe I, para uma mudança de 2,4mm comparada com o grupo controle. O ganho na sobressaliência foi 2,7mm. A restrição de crescimento maxilar foi 1,3mm, e movimento para frente da mandíbula foi 1,0mm. Os incisivos superiores não tiveram movimento, e os incisivos inferiores tiveram um movimento vestibular de 0,3mm. No geral, mudança esquelética contribuiu 85% da correção da sobressaliência. O tratamento da má oclusão de Classe II com o aparelho de Herbst com coroas/edgewise foi realizado através de mudanças esqueléticas e dentárias. As mudanças são estáveis, com diferenças significantes esqueléticas que permanecem 16 meses após a remoção do aparelho. O movimento anterior e descendente da mandíbula com mudanças mínimas na posição dos côndilos na fossa sugerem uma combinação de crescimento condilar e remodelamento da fossa glenóidea com o tratamento.

3 PROPOSIÇÃO

Visando avaliar em adolescentes com má oclusão de Classe II divisão 1ª de Angle e retrognatismo mandibular, as mudanças dento-esqueléticas decorrentes do tratamento com o aparelho de Herbst, são propostas comparar nas telerradiografias em norma lateral:

- 1) As mudanças dento-esqueléticas observadas do início (T1) ao término do tratamento com aparelho de Herbst (T2), denominada FASE ATIVA.
- 2) As mudanças dento-esqueléticas observadas do término da fase ativa (T2) até 12 meses após a remoção do aparelho de Herbst (T3), denominada FASE PÓS-HERBST.
- 3) As mudanças dento-esqueléticas observadas do início (T1) até 12 meses após a remoção do aparelho de Herbst (T3).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

4.1.1 Casuística

Neste estudo foram avaliadas as telerradiografias em norma lateral de 20 pacientes adolescentes brasileiros consecutivos (14 do gênero masculino e 6 do gênero feminino), com média de idade de 12 anos e 6 meses, D.P. 1 ano e 2 meses. Os critérios de inclusão considerados foram:

Pacientes com idade entre 10 anos e 9 meses e 15 anos e 6 meses, com má oclusão de Classe II Divisão 1ª de Angle e retrognatismo mandibular, que foram tratados em duas fases: a primeira com o aparelho ortopédico funcional tipo Herbst com “splint” acrílico e na sequência a segunda fase com aparelho ortodôntico fixo pré-ajustado, sendo avaliados os 12 primeiros meses de tratamento.

Em todos os pacientes foi realizado documentação ortodôntica completa em três tempos do tratamento (T1 - início, T2 - final da fase ativa com o aparelho de Herbst e T3 - fase pós-Herbst) com telerradiografias laterais, radiografias panorâmicas, radiografias frontais, radiografias de mão e punho, fotografias extrabuciais e intrabuciais e os modelos ortodônticos.

Foram excluídos pacientes com ausência de dentes, fraturas dentárias, cáries dentárias.

Todos os pacientes que participaram desta pesquisa assinaram um termo de consentimento esclarecido concordando com todas as etapas do estudo e a posterior divulgação dos resultados (Apêndice A). O termo de aprovação deste estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa consta do Anexo A. No Apêndice B estão relacionados todos os pacientes da amostra.

4.2 Métodos

4.2.1 Obtenção da casuística

O grupo de pacientes utilizado para este estudo prospectivo e longitudinal, procurou tratamento ortodôntico na Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (F.O.U.S.P.) em 2003.

4.2.2 Avaliação das mudanças dento-esqueléticas

Esta avaliação visa estabelecer as possíveis mudanças dento-esqueléticas quantificadas na Fase Ativa do uso do aparelho de Herbst (T1-T2), na Fase Pós-Herbst (T2-T3), e do início ao término do período total de observação (T1-T3) de todos os pacientes seguindo o seguinte protocolo:

4.2.2.1 cefalograma

Todas as telerradiografias foram traçadas em Negatoscópio, com papel de acetato (ultraphan), com dimensões de 17,5 X 17,5 cm, fixado com fita adesiva (durex). Utilizou-se lapiseira com grafite 0,5 mm de diâmetro. A quantificação dos traçados foi realizada manualmente com régua e transferidor - Cephalometric Protractor (3M Unitek™).

Nos traçados cefalométricos foram identificados os seguintes pontos e linhas de referência para realizar a avaliação cefalométrica conforme descrita por Pancherz.

4.2.2.1.1 *pontos de referência* (Figura 4.1)

Ponto S (Sela) - o ponto central da sela túrcica. O ponto foi utilizado como ponto de referência na sobreposição, para todos os traçados cefalométricos.

Ponto N (Násio) - o ponto localizado no limite mais anterior da sutura fronto-nasal.

Ponto Co (Condílio) - o ponto mais superior e posterior da curvatura da cabeça condilar.

Ponto ii (incisivo inferior) - a ponta incisal do mais proeminente incisivo central mandibular.

Ponto is (incisivo superior) - a ponta incisal do mais proeminente incisivo central maxilar.

Ponto mi (molar inferior) - o ponto de contato mesial do primeiro molar permanente mandibular.

Ponto ms (molar superior) - o ponto de contato mesial do primeiro molar permanente maxilar.

Ponto Pg (Pogônio) - o ponto mais anterior do mento.

Ponto SS (Subespinhal) - o ponto mais profundo do contorno anterior da projeção alveolar maxilar.

Ponto Ar (Articular) - o ponto de junção entre o prolongamento do osso occipital com a cabeça condilar.

Ponto Go (Gônio) - o ponto mais posterior e inferior da curva entre o corpo e o ramo da mandíbula.

Ponto Me (Mentoniano) - situado no limite inferior da curva da sínfise mandibular.

Figura 4.1 - Pontos cefalométricos determinados nas telerradiografias em norma lateral

4.2.2.1.2 *linhas de referência* (Figura 4.2)

SN (linha Sela-Násio) - Uma linha do ponto Sela ao ponto Násio.

LO (linha oclusal) - Uma linha do ponto is (incisivo superior) à cúspide disto-vestibular do primeiro molar permanente maxilar. A linha da telerradiografia inicial foi usada como linha de referência para medições em todas as telerradiografias.

LOp (linha oclusal perpendicular) - Uma linha perpendicular com a LO (linha oclusal) com o ponto S (Sela) de referência. A linha da telerradiografia inicial foi usada como linha de referência para medições em todas as telerradiografias.

GoMe (linha Gônio-Mentoniano) - Uma linha do ponto Gônio ao ponto Mentoniano (Plano Mandibular).

Figura 4.2 - Linhas de referência

4.2.2.1.3 *sobreposição dos traçados cefalométricos* (Figura 4.3)

Para todas as medições lineares das telerradiografias em norma lateral, a linha oclusal (LO) e a linha oclusal perpendicular (LOp) da primeira telerradiografia de cada paciente foi usada como uma guia de referência. A guia de referência foi transferida do primeiro traçado (T1) para os seguintes traçados (T2 e T3) por sobreposição dos traçados na linha SN (Sela-Násio), com S (Sela) como ponto de indicação.

Figura 4.3 - Sobreposição dos traçados (T1 - amarelo, T2 - azul e T3 - vermelho)

4.2.2.1.4 *variáveis cefalométricas* (Figura 4.4)

Foram estabelecidas a partir do cálculo do valor das diferenças entre as seguintes distâncias:

- 1) is/LOp menos ii/LOp – sobressaliência.
- 2) ms/LOp menos mi/LOp – relação molar (um valor positivo indica uma relação distal; um valor negativo indica uma relação normal).
- 3) SS/LOp – posição da base maxilar.
- 4) Pg/LOp – posição da base mandibular.
- 5) Co/LOp – posição da cabeça condilar.
- 6) Ar/LOp – posição do côndilo.
- 7) $Pg/LOp + Co/LOp$ – comprimento mandibular.
- 8) $Pg/LOp + Ar/LOp$ – comprimento mandibular.
- 9) is/LOp – posição do incisivo central superior.
- 10) ii/LOp – posição do incisivo central inferior.
- 11) ms/LOp – posição do primeiro molar permanente superior.
- 12) mi/LOp – posição do primeiro molar permanente inferior.
- 13) is/LOp menos SS/LOp – mudança na posição do incisivo central superior na maxila.
- 14) ii/LOp menos Pg/LOp – mudança na posição do incisivo central inferior na mandíbula.
- 15) ms/LOp menos SS/LOp – mudança na posição do primeiro molar permanente superior na maxila.

- 16) mi/LOp menos Pg/LOp – mudança na posição do primeiro molar permanente inferior na mandíbula.
- 17) $SN.GoMe$ – ângulo do Plano Mandibular (PM).
- 18) $SN.LO$ – ângulo do Plano Oclusal.

Figura 4.4 - Variáveis cefalométricas

4.2.3 Protocolo de tratamento

A Fase Ativa do tratamento (T1-T2) foi realizada com o aparelho ortopédico funcional tipo Herbst com “splint” acrílico, descrito por Howe e McNamara Jr. (1983). (Figura 4.5)

Figura 4.5 - Aparelho ortopédico funcional tipo Herbst com “splint” acrílico (Howe e McNamara Jr. - 1983). Vista frontal, vista lateral direita e esquerda, vista em movimento de abertura e vista oclusal com o parafuso disjuntor em fase de ativação

De forma geral as mordidas construtivas realizadas para construir os aparelhos foram realizadas para provocar avanços simétricos, sendo o inicial de 6mm e após 4 meses, avanços progressivos de 2mm a cada 2 meses conforme às necessidades individuais.

Nos casos em que estava presente um desvio unilateral mandibular, o avanço inicial corrigiu o referido desvio.

No aspecto vertical, as mordidas construtivas foram confeccionadas abrindo de 6 a 8mm para dar espaço suficiente para a construção dos “splints” acrílicos.

Os mecanismos de Herbst utilizados são produzidos pela Companhia Dentaurum (Pforzheim, Alemanha) e os aparelhos foram confeccionados pelo Laboratório Eustáquio (São Paulo, Brasil).

O uso do aparelho foi de 24 horas, sendo que a parte superior ficou colada (com resina Concise Ortodôntico) durante os primeiros 6 meses e no tempo restante ficou removível, porém, os pacientes foram orientados a usar o aparelho 24 horas (removendo-o apenas para a higienização). A parte inferior do aparelho ficou removível durante os 12 meses da Fase Ativa.

Na sequência em todos os pacientes foi instalado o aparelho ortodôntico fixo pré-ajustado (Abzil, Brasil) e aparelho extra bucal tipo I.H.G. (com 500g de força). O nivelamento ortodôntico foi iniciado e quando completados 12 meses da remoção do aparelho de Herbst foram obtidas as telerradiografias (T3) para a avaliação proposta neste estudo.

4.2.4 Análise estatística

A avaliação do erro do método, descrita por Dahlberg: o tamanho do erro do método combinado em localização, sobreposição e medição de mudanças dos diferentes pontos de referência foi calculado pela fórmula $\pm \sqrt{\sum d^2 / 2n}$, onde d é a diferença entre dois registros de um par e n é o número de registros duplos, realizado em 2 pacientes (10% da amostra) nos tempos (T1, T2 e T3). O erro do método combinado não excedeu $\pm 0,8$ mm para qualquer das variáveis investigadas (conforme apresentado no Apêndice I).

A comparação entre as medidas cefalométricas nos períodos T1-T2, T2-T3 e T1-T3 foi feita pelo teste t de “Student”.

Determinação da média de idade.

Média e Desvio Padrão das medidas cefalométricas.

5 RESULTADOS

O valor médio e desvio padrão da idade cronológica e idade óssea em T1, o valor médio e desvio padrão da idade cronológica em T2 e T3, e o valor médio e desvio padrão da diferença de tempo entre (T1 e T2) e entre (T2 e T3), estão apresentados na Tabela 5.1 (pág. 70), os dados adicionais estão apresentados no Apêndice B.

A descrição (médias, desvios padrões) em T1 e em T2, e análise estatística das diferenças das variáveis cefalométricas na Fase Ativa (T2-T1) estão apresentadas na Tabela 5.2 (pág. 71).

A descrição (médias, desvios padrões) em T2 e em T3, e análise estatística das diferenças das variáveis cefalométricas na Fase pós-Herbst (T3-T2) estão apresentadas na Tabela 5.3 (pág. 72).

A descrição (médias, desvios padrões) em T1 e em T3, e análise estatística das diferenças das variáveis cefalométricas do período total de observação (T3-T1) estão apresentadas na Tabela 5.4 (pág. 73).

Os valores individuais, médias e desvio padrão para as variáveis cefalométricas estudadas em T1 estão apresentados no Apêndice C.

Os valores individuais, médias e desvio padrão para as variáveis cefalométricas estudadas em T2 estão apresentados no Apêndice D.

Os valores individuais, médias e desvio padrão para as variáveis cefalométricas estudadas em T3 estão apresentados no Apêndice E.

Diferenças observadas, das variáveis cefalométricas estudadas, durante a fase ativa do tratamento com Herbst (T2-T1) analisadas por meio do teste t de Student estão apresentadas no Apêndice F.

Diferenças observadas, das variáveis cefalométricas estudadas, durante a fase pós-tratamento com Herbst (T3-T2) analisadas por meio do teste t de Student estão apresentadas no Apêndice G.

Diferenças observadas, das variáveis cefalométricas estudadas considerando a fase ativa e a fase pós-tratamento com Herbst (T3-T1) analisadas por meio do teste t de Student estão apresentadas no Apêndice H.

Tabela 5.1 - Valor médio e desvio padrão (D.P.) da idade cronológica em T1, T2 e T3; idade óssea, segundo Helm et al. (1971) em T1 e o valor médio e desvio padrão (D.P.) da diferença de tempo entre (T1 e T2) e entre (T2 e T3), (Dados adicionais - Apêndice B)

Pacientes	Idade Cronológica em T1	Idade óssea em T1	Idade Cronológica em T2	Idade Cronológica em T3	Diferença de tempo entre T1-T2	Diferença de tempo entre T2-T3
n=20	12 anos 6 meses $\pm$ 1 ano 2 meses (valor mínimo: 10anos 9 meses) (valor máximo: 15anos 6 meses)	(estágio 1) FP2 = (n=2) (estágio 2) FM3 = (n=3) (estágio 4) FM3 c (n=14) (estágio 5) FD3 u (n=1)	13 anos 8 meses $\pm$ 1 ano 2 meses (valor mínimo: 11 anos 9 meses) (valor máximo: 16 anos 6 meses)	14 anos 10 meses $\pm$ 1 ano 2 meses (valor mínimo: 12 anos 10 meses) (valor máximo: 17 anos 9 meses)	13,3 meses $\pm$ 2,34 meses (valor mínimo: 10 meses) (valor máximo: 18 meses)	13,2 meses $\pm$ 1,50 mês (valor mínimo: 9 meses) (valor máximo: 15 meses)

Tabela 5.2 - Média, desvio padrão (D.P.) das variáveis cefalométricas em T1 e T2 com diferenças e significância estatística (teste t de "Student")

Variável Cefalométrica	T1 (Início) Média ± D.P.	T2 (Final do Herbst) Média ± D.P.	T2-T1 (Fase ativa) Média ± D.P.	Significância Estatística
SN.PM (°)	33,33 ± 5,73	33,23 ± 5,83	-0,10 ± 1,96	n.s.
is/Lop (mm)	90,73 ± 4,82	90,25 ± 6,30	-0,48 ± 2,41	n.s.
ii/Lop (mm)	81,15 ± 5,50	87,25 ± 6,03	6,10 ± 2,05	***
ms/Lop (mm)	56,13 ± 4,29	56,10 ± 4,92	-0,03 ± 1,90	n.s.
mi/Lop (mm)	54,45 ± 4,61	59,80 ± 5,46	5,35 ± 2,28	***
ss/Lop (mm)	80,90 ± 3,24	82,10 ± 3,73	1,20 ± 1,28	***
pg/Lop (mm)	81,18 ± 5,89	85,48 ± 6,57	4,30 ± 2,02	***
ar/Lop (mm)	11,15 ± 3,70	10,83 ± 3,82	-0,33 ± 0,86	*
co/Lop (mm)	13,35 ± 3,65	13,30 ± 3,68	-0,05 ± 1,19	n.s.
SN.LO (°)	19,70 ± 3,65	22,98 ± 4,93	3,28 ± 3,71	***
is/LOp-ii/Lop	9,58 ± 2,58	3,00 ± 2,42	-6,58 ± 3,23	***
ms/LOp-mi/Lop	1,68 ± 1,61	-3,70 ± 2,40	-5,38 ± 2,36	***
pg/LOp+ar/Lop	92,33 ± 5,89	96,30 ± 6,52	3,98 ± 1,71	***
pg/LOp+co/Lop	94,53 ± 6,05	98,78 ± 6,65	4,25 ± 1,46	***
is/LOp-ss/Lop	9,83 ± 2,69	8,15 ± 3,23	-1,68 ± 1,93	***
ii/LOp-pg/Lop	-0,03 ± 6,10	1,78 ± 6,13	1,80 ± 1,92	***
ms/LOp-ss/LOp	-24,78 ± 2,37	-26,00 ± 2,29	-1,23 ± 1,27	***
mi/LOp-pg/LOp	-26,73 ± 4,13	-25,68 ± 4,13	1,05 ± 1,83	**

n.s. - Representa ausência de significância estatística; * - ($p < 0,05$); ** - ($p < 0,01$); *** - ($p < 0,001$).

Tabela 5.3 - Média, desvio padrão (D.P.) das variáveis cefalométricas em T2 e T3 com diferenças e significância estatística (teste t de "Student")

Variável Cefalométrica	T2 (Final do Herbst) Média ± D.P.	T3 (12 meses pós-Herbst) Média ± D.P.	T3-T2 (Fase pós-Herbst) Média ± D.P.	Significância Estatística
SN.PM (°)	33,23 ± 5,83	32,73 ± 5,94	-0,50 ± 1,67	n.s.
is/Lop (mm)	90,25 ± 6,30	91,10 ± 6,48	0,85 ± 2,36	n.s.
ii/Lop (mm)	87,25 ± 6,03	87,03 ± 6,19	-0,23 ± 2,40	n.s.
ms/Lop (mm)	56,10 ± 4,92	58,50 ± 4,57	2,40 ± 1,64	***
mi/Lop (mm)	59,80 ± 5,46	61,30 ± 4,89	1,50 ± 1,93	***
ss/Lop (mm)	82,10 ± 3,73	83,10 ± 3,91	1,00 ± 1,48	***
pg/Lop (mm)	85,48 ± 6,57	86,23 ± 7,06	0,75 ± 2,07	n.s.
ar/Lop (mm)	10,83 ± 3,82	11,10 ± 4,04	0,28 ± 1,15	n.s.
co/Lop (mm)	13,30 ± 3,68	13,65 ± 3,48	0,35 ± 1,23	n.s.
SN.LO (°)	22,98 ± 4,93	21,08 ± 4,36	-1,90 ± 2,27	***
is/Lop-ii/Lop	3,00 ± 2,42	4,08 ± 1,26	1,08 ± 2,81	*
ms/Lop-mi/Lop	-3,70 ± 2,40	-2,80 ± 1,57	0,90 ± 1,74	*
pg/Lop+ar/Lop	96,30 ± 6,52	97,33 ± 7,71	1,03 ± 2,31	*
pg/Lop+co/Lop	98,78 ± 6,65	99,88 ± 7,80	1,10 ± 2,12	*
is/Lop-ss/Lop	8,15 ± 3,23	8,00 ± 3,19	-0,25 ± 2,06	n.s.
ii/Lop-pg/Lop	1,78 ± 6,13	0,80 ± 6,01	-0,97 ± 2,57	*
ms/Lop-ss/Lop	-26,00 ± 2,29	-24,60 ± 2,04	1,40 ± 1,66	***
mi/Lop-pg/Lop	-25,68 ± 4,13	-24,93 ± 4,98	0,75 ± 1,68	*

n.s. - Representa ausência de significância estatística; * - (p < 0,05); ** - (p < 0,01); *** - (p < 0,001).

Tabela 5.4 - Média, desvio padrão (D.P.) das variáveis cefalométricas em T1 e T3 com diferenças e significância estatística (teste t de "Student")

Variável Cefalométrica	T1 (Início) Média ± D.P.	T3 (12 meses pós-Herbst) Média ± D.P.	T3-T1 (Análise Geral) Média ± D.P.	Significância Estatística
SN.PM (°)	33,33 ± 5,73	32,73 ± 5,94	-0,75 ± 2,14	n.s.
is/Lop (mm)	90,73 ± 4,82	91,10 ± 6,48	0,08 ± 3,49	n.s.
ii/Lop (mm)	81,15 ± 5,50	87,03 ± 6,19	5,78 ± 2,84	***
ms/Lop (mm)	56,13 ± 4,29	58,50 ± 4,57	2,00 ± 2,31	***
mi/Lop (mm)	54,45 ± 4,61	61,30 ± 4,89	6,43 ± 2,87	***
ss/Lop (mm)	80,90 ± 3,24	83,10 ± 3,91	2,20 ± 1,84	***
pg/Lop (mm)	81,18 ± 5,89	86,23 ± 7,06	5,05 ± 2,96	***
ar/Lop (mm)	11,15 ± 3,70	11,10 ± 4,04	-0,05 ± 1,18	n.s.
co/Lop (mm)	13,35 ± 3,65	13,65 ± 3,48	0,30 ± 1,21	n.s.
SN.LO (°)	19,70 ± 3,65	21,08 ± 4,36	1,38 ± 3,36	n.s.
is/LOp-ii/Lop	9,58 ± 2,58	4,08 ± 1,26	-5,50 ± 3,12	***
ms/LOp-mi/Lop	1,68 ± 1,61	-2,80 ± 1,57	-4,48 ± 1,87	***
pg/LOp+ar/Lop	92,33 ± 5,89	97,33 ± 7,71	5,00 ± 2,85	***
pg/LOp+co/Lop	94,53 ± 6,05	99,88 ± 7,80	5,35 ± 2,56	***
is/LOp-ss/Lop	9,83 ± 2,69	8,00 ± 3,19	-1,83 ± 2,90	**
ii/LOp-pg/Lop	-0,03 ± 6,10	0,80 ± 6,01	0,83 ± 3,03	n.s.
ms/LOp-ss/LOp	-24,78 ± 2,37	-24,60 ± 2,04	0,18 ± 1,75	n.s.
mi/LOp-pg/LOp	-26,73 ± 4,13	-24,93 ± 4,98	1,80 ± 2,09	***

n.s. - Representa ausência de significância estatística; * - (p < 0,05); ** - (p < 0,01); *** - (p < 0,001).

6 DISCUSSÃO

Todos os pacientes do grupo avaliado no presente estudo apresentavam no início do tratamento características típicas de má oclusão de Classe II divisão 1ª de Angle e retrognatismo mandibular. Referidas características foram identificadas na avaliação cefalométrica, descrita na Tabela 5.2 (pág. 71), por meio de duas variáveis. A primeira é a $is/LOp-ii/LOp$ que descreve a **sobressaliência** com valor médio de $9,58mm \pm 2,58$, e a $ms/LOp-mi/LOp$ que descreve a **relação molar**, com valor médio de $1,68mm \pm 1,61$, o que significa que existia um aumento na sobressaliência e uma relação de Classe II nos molares.

Um quarto dos pacientes apresentava-se na fase ascendente (10% no estágio FP2= e 15% no estágio FM3=) segundo Helm et al. (1971), a grande maioria apresentava-se no pico do surto de crescimento da adolescência (70% no estágio FM3cap) e apenas um paciente apresentava-se na curva descendente (5% no estágio FD3u), como apresentado na tabela 5.1 (pág. 70).

O valor médio observado para a variável SN.PM, que descreve o **padrão facial** foi de $33,33^\circ \pm 5,73^\circ$, caracterizando um padrão mesofacial, porém com uma ampla dispersão que variou de 21° a 45° .

A proposta de tratamento para este grupo de pacientes foi a de corrigir as alterações sagitais em uma primeira fase, na qual foi utilizado um aparelho ortopédico funcional de Herbst sobre “splints” acrílicos (McNamara Jr., 1988), durante um período de 12 meses. Esse período foi denominado FASE ATIVA DO HERBST, e na sequência, realizar a segunda fase de tratamento com aparelho ortodôntico fixo (pré-ajustado) para finalizar o tratamento, atingindo as metas ideais

de uma oclusão funcional e sua estabilidade. As mudanças observadas durante os primeiros 12 meses dessa segunda fase de tratamento foram analisadas neste estudo, e este período foi denominado de FASE PÓS-HERBST.

6.1 Mudanças durante a FASE ATIVA DO HERBST (T1-T2)

No término da primeira fase de tratamento observou-se que as características esqueléticas e dentoalveolares iniciais da má oclusão modificaram-se de forma favorável, com preservação do padrão facial.

Conforme apresentado na Tabela 5.2 (pág. 71), na avaliação **esquelética** verificou-se projeção anterior significativa da **maxila** em uma extensão de $1,20\text{mm} \pm 1,28$ e da **mandíbula** de $4,30\text{mm} \pm 2,02$ em relação à linha de referência LOp, como observado pelo aumento da variável ss/LOp ($p < 0,001$) que avalia a maxila, e pela variável pg/LOp ($p < 0,001$) que avalia a mandíbula. Cabendo destacar que a projeção mandibular foi 3,5 vezes maior que a da maxila, o que contribuiu de forma determinante para o ajuste antero-posterior maxilo-mandibular. Em um estudo semelhante ao nosso, Schütz, Vigorito e Domínguez-Roríguez (2003) concluíram que a maxila manteve estável a sua posição antero-posterior, contrario ao nosso achado, porém o comprimento efetivo da mandíbula e do corpo mandibular aumentou, levando a um deslocamento dessa estrutura em direção anterior, coincidindo com os nossos resultados. A relação maxilo-mandibular também foi beneficiada com a aplicação do aparelho de Herbst, onde a mandíbula apresentou crescimento significativo em sentido anterior e a maxila manteve-se estável, o que

ocasionou um ajuste antero-posterior das bases ósseas em direção ao padrão de normalidade. Em um estudo recente, VanLaecken et al. (2006) relatam na introdução do seu estudo que o tratamento com o aparelho fixo edgewise usado com o aparelho de Herbst com coroas maximizam os efeitos esqueléticos do tratamento. Os autores relatam que a maxila moveu-se 1,4mm para a distal no ponto A, e a mandíbula avançou 1,7mm.

A posição do **ponto condílio** não sofreu mudanças (variável co/LOp), enquanto que o **ponto articular** (variável ar/LOp) se deslocou em média $-0,33\text{mm} \pm 0,86$ ($p < 0,05$) em direção anterior. Similar ocorreu no estudo de VanLaecken et al. (2006), o côndilo mostrou somente 0,2mm de movimento para frente na fossa.

No cálculo do **comprimento sagital total da mandíbula**, avaliado pelas variáveis pg/LOp+ar/LOp e pg/LOp+co/LOp, observaram-se aumentos significativos ($p < 0,001$) de $3,98\text{mm} \pm 1,71$ e $4,25\text{mm} \pm 1,46$ respectivamente. Muito embora o ponto articular tenha se aproximado de LOp e a distância co/LOp não tenha apresentado mudança, o significativo incremento da distância pg/LOp foi responsável pelo aumento total do comprimento mandibular.

O aumento no comprimento efetivo da mandíbula e seu deslocamento em direção anterior foram também relatados nos trabalhos de Herbst (1910), Hägg e Pancherz (1988), McNamara Jr. e Howe (1988), McNamara Jr., Howe e Dischinger (1990), Pancherz e Fackel (1990), Pancherz (1991), Windmiller (1993), Burkhardt, McNamara Jr. e Baccetti (2003), Ruf e Pancherz (2003) e Schütz, Vigorito e Domínguez-Rodríguez (2003) e VanLaecken et al. (2006).

Na avaliação **dentoalveolar** registrou-se distalização dos **molares superiores** de $-1,23\text{mm} \pm 1,27$ (ms/LOp-ss/LOp) e mesialização dos **molares inferiores** de $1,05\text{mm} \pm 1,83$ (mi/LOp-pg/LOp). A combinação desses movimentos

dentários, somada ao crescimento diferencial da mandíbula observado durante esta fase do tratamento, levaram a apresentar um valor de $-5,38\text{mm} \pm 2,36$ da variável ms/LOp-mi/LOp, que representa um resultado além do valor de normalidade (em relação de Classe I corresponde a -3mm). Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Schütz et al. (2002) e VanLaecken et al. (2006) onde os molares foram corrigidos para uma relação de Classe III com uma mudança de $7,2\text{mm}$ comparada com o grupo controle.

Em relação às suas respectivas bases ósseas, os **incisivos superiores** sofreram inclinação significativa para a palatina, em uma extensão de $-1,68\text{mm} \pm 1,93$ (is/LOp-ss/LOp), enquanto que os **incisivos inferiores** sofreram inclinação significativa para vestibular, em uma extensão de $1,80\text{mm} \pm 1,92$ (ii/LOp-pg/LOp). Estando de acordo com os resultados de Schütz et al. (2002). Em VanLaecken et al. (2006) os incisivos superiores lingualizaram $1,7\text{mm}$, e os incisivos inferiores vestibularizaram $3,6\text{mm}$.

A **sobressaliência** (is/LOp-ii/LOp) que no início apresentava um valor médio de $9,58\text{mm} \pm 2,58$ diminuiu de forma favorável para $3\text{mm} \pm 2,42$. Então se pode afirmar que a redução em $-6,58\text{mm} \pm 3,23$ da sobressaliência aconteceu em virtude da soma das mudanças do componente esquelético e dentoalveolar. Isto é, crescimento diferencial mandibular somado às inclinações para a palatina dos incisivos superiores e para a vestibular dos inferiores. O estudo prospectivo de Schütz et al. (2002) também concordam na diminuição da sobressaliência, como também o estudo de VanLaecken et al. (2006).

A **inclinação do plano mandibular**, em relação à linha S-N (SN.PM), não sofreu alteração, enquanto que o **plano oclusal** (SN.LO) apresentou rotação em sentido horário de $3,28^\circ \pm 3,71^\circ$.

Existem controvérsias na literatura a respeito do sentido de rotação mandibular que pode ocorrer após o tratamento com o aparelho ortopédico funcional de Herbst. McNamara Jr. e Howe (1988) verificam que este tipo de aparelho pode ser muito efetivo no tratamento de certos tipos de má oclusão de Classe II. Isto pode ser especialmente efetivo em casos de Classe II na qual a altura facial anterior inferior (AFAI) é normal ou excessiva. No entanto, o uso do aparelho de Herbst sobre “splints” acrílicos pode ser contra indicado naqueles pacientes que têm uma dimensão menor do que uma dimensão facial vertical normal porque o desenvolvimento facial vertical freqüentemente é inibido pelas placas acrílicas. Contudo, Schiavoni (1990) concluiu que a correção da má oclusão de Classe II com o aparelho de Herbst apoiado em bandas não resulta em variações significativas das grandezas cefalométricas verticais. Por outro lado, o tratamento com o aparelho de Herbst apoiado em “splints” acrílico resulta em um maior controle vertical. Desta forma, justifica-se o uso desse tipo de aparelho no tratamento de casos hiperdivergentes. Além disso, Schiavoni, Grenga e Macri (1992) concluíram que o aparelho de Herbst fixado a bandas não modificou o padrão de crescimento dos pacientes hipodivergentes. Todavia, nos pacientes hiperdivergentes, o uso do aparelho de Herbst com “splint” acrílico associado ao AEB de tração alta poderia induzir rotação mandibular para frente e para cima, permitindo um melhor controle da dimensão vertical. Por outro lado, Windmiller (1993) demonstrou resultados que indicaram que os pacientes com dimensões verticais aumentadas conseguiram mais correções da Classe II. Isto é contrário as recomendações na literatura que o aparelho de Herbst é melhor indicado para padrões esqueléticos braquifaciais. Finalmente, Schütz, Vigorito e Domínguez-Rodríguez (2003) concluíram que a relação entre a base craniana e a mandíbula, de acordo com Jarabak, manteve-se

estável durante o tratamento. O controle vertical proporcionado pelo aparelho de Herbst foi eficaz, pois se evitou rotação em sentido horário da mandíbula. Não houve mudança estatisticamente significativa do Tipo Facial nos pacientes tratados.

6.2 Mudanças durante a FASE PÓS-HERBST (T2-T3)

Nesta segunda fase do tratamento, todos os pacientes estudados apresentaram a correção da má oclusão de Classe II divisão 1ª de Angle e do retrognatismo mandibular, como também a manutenção do padrão facial.

Conforme apresentado na Tabela 5.3 (pág. 72), na avaliação **esquelética** verificou-se projeção anterior significativa apenas na **maxila** em uma extensão de $1,00\text{mm} \pm 1,48$ ($p < 0,001$). Foi observado um discreto incremento na **mandíbula** de $0,75\text{mm} \pm 2,07$, porém, sem significância estatística.

A posição do **ponto condílio** e do **ponto articular** não sofreram mudanças estatisticamente significantes.

Embora as variáveis individuais avaliadas acima não tenham sido significantes, no cálculo do **comprimento sagital total da mandíbula**, observaram-se aumentos significativos ($p < 0,05$) de $1,03\text{mm} \pm 2,31$ e ($p < 0,05$) de $1,10\text{mm} \pm 2,12$ respectivamente.

Na avaliação **dentoalveolar** registrou-se mesialização dos **molares superiores** ($p < 0,001$) de $1,40\text{mm} \pm 1,66$ e mesialização dos **molares inferiores** ($p < 0,05$) de $0,75\text{mm} \pm 1,68$. A combinação desses movimentos dentários, somados ao incremento menor da mandíbula observado durante esta fase do tratamento em relação à fase anterior, levou a apresentar uma recidiva parcial da relação molar

(17%), na qual a variável ms/LOp-mi/LOp apresentou uma diferença de $0,90\text{mm} \pm 1,74$ ($p < 0,05$). Deve ser destacado que em T2 a relação molar estava sobrecorrigida com média de $-3,70\text{mm} \pm 2,40$, passando para um valor de $-2,80\text{mm} \pm 1,57$.

Em relação às suas respectivas bases ósseas, os **incisivos superiores** não sofreram mudanças de inclinação significativa, enquanto que os **incisivos inferiores** inclinaram de forma significativa para lingual em direção contrária à observada na fase anterior ($p < 0,05$), em uma extensão de $-0,97\text{mm} \pm 2,57$, aumentando a sobressaliência.

A **sobressaliência** que no final de T2 apresentava um valor médio de $3\text{mm} \pm 2,42$ aumentou desfavoravelmente em T3 para $4,08\text{mm} \pm 1,26$. Então se pode afirmar que o aumento estatisticamente significativo ($p < 0,05$) de $1,08\text{mm} \pm 2,81$ pode representar a soma das mudanças do componente esquelético e dentoalveolar. Isto é, um incremento menor mandibular somado às inclinações para a lingual dos incisivos inferiores e a tendência de protrusão dos superiores.

A **inclinação do plano mandibular**, em relação à linha S-N, não sofreu alteração, enquanto que o **plano oclusal** apresentou rotação em sentido anti-horário de $-1,90^\circ \pm 2,27^\circ$, isto é, em sentido contrário ao observado na fase anterior.

6.3 Mudanças gerais após a FASE ATIVA e a FASE PÓS-HERBST (T1-T3)

Em uma visão geral do tratamento, as metas ideais a serem alcançadas pelo tratamento ortopédico/ortodôntico como a harmonia do padrão esquelético-facial, a

oclusão dentária normal, o equilíbrio neuro-muscular da face, a estética facial, o sistema mastigatório eficiente e a estabilidade do tratamento foram obtidos.

Conforme apresentado na Tabela 5.4 (pág. 73), na avaliação **esquelética** verificou-se projeção anterior significativa da **maxila** em uma extensão de $2,20\text{mm} \pm 1,84$ e da **mandíbula** de $5,05\text{mm} \pm 2,96$ em relação à linha de referência LOp. Cabendo destacar que a projeção maxilar para a anterior ocorreu de forma gradual, sendo 55% na FASE ATIVA DO HERBST (T1-T2) e 45% na FASE PÓS-HERBST (T2-T3). De forma diferente, na mandíbula aconteceu essencialmente na FASE ATIVA DO HERBST, observando-se um incremento de 85% (T1-T2) e apenas 15% (T2-T3). O maior crescimento observado na primeira fase foi determinante para o ajuste antero-posterior maxilo-mandibular. Entretanto, o estudo de Pancherz (1997) que avaliou os efeitos de curto e longo prazo do aparelho de Herbst na oclusão e no complexo maxilo-mandibular, conclui que a sobressaliência e a correção do molar de Classe II são resultados das mudanças dentárias e esqueléticas da maxila e mandíbula. O crescimento maxilar é inibido. O crescimento mandibular é realçado; durante 6 meses de tratamento o comprimento mandibular é aumentado, em média, três vezes a mais nos casos com Herbst do que os casos controle não tratados de Classe II. Durante o primeiro ano no período de pós-tratamento, a oclusão acomoda-se em uma relação de Classe I. Aproximadamente 30% da sobressaliência sobrecorrigida e 25% da relação molar sobrecorrigida restabelecem-se após o acomodamento oclusal. O autor afirma que a estabilidade em longo prazo parece ser dependente de uma intercuspidação estável. Mudanças morfológicas acentuadas na mandíbula ocorrem durante o tratamento e o crescimento cômilar no sentido sagital é aumentado. No pós-tratamento, a maioria das mudanças morfológicas na mandíbula revertem e nenhuma influência em longo prazo do tratamento com o

aparelho de Herbst no crescimento mandibular pode ser constatado. O efeito do aparelho no complexo maxilar pode ser comparado como de um aparelho extrabucal de tração alta. Sem retenção apropriada, no entanto, este efeito é de natureza temporária. Ele afirma também que o tratamento com o aparelho de Herbst é especialmente indicado na dentição permanente no pico puberal de crescimento ou logo após. Por outro lado, Lai e McNamara Jr. (1998) concluem que uma aceleração do crescimento mandibular durante o tratamento com Herbst foi seguida por uma taxa reduzida de crescimento mandibular durante a fase de edgewise. Não houve significativo efeito de tratamento na altura facial anterior inferior e no ângulo do plano mandibular, mesmo no final do tratamento com Herbst ou no final da fase de edgewise. A correção da Classe II alcançada pelo aparelho de Herbst foi principalmente devido ao crescimento mandibular, movimento distal dos molares superiores, e movimento mesial dos molares e incisivos inferiores. Recidiva significativa foi vista durante a fase de edgewise. No final da fase de edgewise, a correção do molar de Classe II foi realizada por mudança esquelética mandibular, como também movimento mesial dos molares inferiores, considerando que a correção da sobressaliência foi devido ao crescimento mandibular e retração dos incisivos superiores. Mudanças esqueléticas contribuíram para 55% da correção molar durante o tratamento com Herbst, ao passo que no final das duas fases de tratamento isto justificou 80%. Os resultados sugerem que o aparelho de Herbst com “splint” acrílico pode ter um modesto efeito estimulante no crescimento mandibular que diminui com o tempo e não afeta significativamente o crescimento vertical da face. A recidiva dentoalveolar antero-posterior durante a fase de edgewise é significativa. Complementando, Franchi, Baccetti e McNamara Jr. (1999) determinam que o tratamento com aparelho de Herbst com “splint” acrílico é efetivo para a

correção da má oclusão de Classe II. Os efeitos de tratamento são na maioria de natureza esquelética e são devidas às mudanças na posição sagital da mandíbula e às suas dimensões (comprimento mandibular total e altura do ramo). Um componente importante na relação molar e correção da sobressaliência é o movimento mesial do arco dentário inferior. A quantidade de recidiva durante o período de pós-tratamento é atribuída principalmente ao movimento mesial dos molares superiores. VanLaecken et al. (2006) relatam que no geral, a mudança esquelética contribuiu 85% da correção da sobressaliência. O tratamento da má oclusão de Classe II com o aparelho de Herbst com coroas/edgewise foi realizado através de mudanças esqueléticas e dentárias. As mudanças são estáveis, com diferenças significantes esqueléticas que permanecem 16 meses após a remoção do aparelho. O movimento anterior e descendente da mandíbula com mudanças mínimas na posição dos côndilos na fossa sugerem uma combinação de crescimento condilar e remodelamento da fossa glenóidea com o tratamento.

Do início ao término das duas fases de tratamento, no nosso estudo, a posição do **ponto condílio** e do **ponto articular** não sofreram mudanças estatisticamente significantes.

Embora as variáveis individuais avaliadas acima não tenham sido significantes, no cálculo do **comprimento sagital total da mandíbula**, observaram-se aumentos significativos ($p < 0,001$) de $5,00\text{mm} \pm 2,85$ e ($p < 0,001$) de $5,35\text{mm} \pm 2,56$ respectivamente. Houve um maior incremento no comprimento absoluto da mandíbula decorrente da projeção anterior do pogônio observada na fase T1-T2 de 80% e os 20% restantes aconteceram na fase T2-T3, sem mudanças na posição do ponto condílio.

Na avaliação **dentoalveolar**, no geral não se registrou alteração dos **molares superiores**, muito embora tenham apresentado mudanças de posição considerando as duas fases de tratamento por separado. O movimento foi neutralizado já que na FASE ATIVA foram distalizados e na FASE PÓS-HERBST houve mesialização dos mesmos. Em relação aos **molares inferiores** ocorreu mesialização gradativa de $1,80\text{mm} \pm 2,09$ ($p < 0,001$), sendo T1-T2 (58%) e T2-T3 (42%). Em T3 observou-se uma favorável correção da relação molar, decorrente do comportamento da posição dos molares superiores e inferiores e das modificações de crescimento ósseo.

Em relação às suas respectivas bases ósseas, os **incisivos superiores** sofreram inclinação significativa para a palatina, em uma extensão de $-1,83\text{mm} \pm 2,90$ ($p < 0,01$), que aconteceu na FASE ATIVA DO HERBST, enquanto que os **incisivos inferiores** não sofreram inclinação significativa no geral, porém, tenham apresentado mudanças de posição considerando as duas fases de tratamento por separado. O movimento foi neutralizado já que na FASE ATIVA foram vestibularizados e na FASE PÓS-HERBST houve uma recidiva no sentido lingual. Estes dados estão de acordo com Pancherz (1997) no qual relata que na FASE ATIVA os dentes superiores são distalizados e os dentes inferiores são mesializados (os incisivos são vestibularizados); independente do sistema de ancoragem usado, os movimentos dos incisivos inferiores são difíceis de controlar. Aproximadamente 90% das mudanças oclusais pós-tratamento ocorrem durante os primeiros 6 meses pós-tratamento e são pela maior parte de origem dentária: os dentes superiores movem-se mesialmente e os dentes inferiores movem-se distalmente (os incisivos inferiores verticalizam).

A **sobressaliência** que no início apresentava um valor médio de $9,58\text{mm} \pm 2,58$ diminuiu de forma favorável para $4,08\text{mm} \pm 1,26$. Então se pode afirmar que a

redução em $-5,50\text{mm} \pm 3,12$ ($p < 0,001$) da sobressaliência aconteceu em virtude da soma das mudanças do componente esquelético e dentoalveolar. Isto é, decorrente do incremento no comprimento absoluto da mandíbula somado às inclinações para a palatina dos incisivos superiores.

A **inclinação do plano mandibular**, em relação à linha S-N, foi mantida de T1 a T3, com a preservação do padrão facial. A **inclinação do plano oclusal** no geral também foi mantida de T1 a T3, porém, apresentaram mudanças de rotações considerando as duas fases de tratamento por separado. O movimento de rotação foi neutralizado já que na FASE ATIVA houve rotação em sentido horário e na FASE PÓS-HERBST houve rotação em sentido anti-horário, isto é, em sentido contrário ao observado na fase anterior.

Em termos gerais pode-se afirmar que na correção da má oclusão de Classe II com retrognatismo mandibular deste grupo de pacientes, o uso do aparelho ortopédico funcional de Herbst durante a primeira fase, teve impacto terapêutico determinante sobre os componentes dento-alveolares e esqueléticos que caracterizavam inicialmente a má oclusão. A porcentagem dos movimentos dentários observados na FASE PÓS-HERBST considerado no caso dos molares superiores como recidiva desfavorável e no caso dos incisivos inferiores como recidiva favorável, não comprometeu os resultados ideais em T3. Na avaliação esquelética não foram observadas recidivas e sim desaceleração do crescimento mandibular.

7 CONCLUSÕES

Após analisar e discutir os resultados obtidos pode-se concluir que as mudanças dento-esqueléticas observadas foram:

- 1) Na Fase Ativa do Herbst (T1-T2) houve projeção para anterior em proporção de 1:3,5, da maxila e da mandíbula, com ajuste sagital maxilo-mandibular. O ponto condílio não sofreu alteração, porém, houve incremento no comprimento absoluto da mandíbula. Houve sobrecorreção da relação molar, com distalização dos molares superiores e mesialização dos molares inferiores. A sobressaliência diminuiu de forma favorável, com inclinação para palatina dos incisivos superiores e para vestibular dos inferiores em relação às suas respectivas bases ósseas. A inclinação do Plano Mandibular, em relação à linha S-N, não sofreu alteração, enquanto que o plano oclusal apresentou rotação em sentido horário.
- 2) Na Fase pós-Herbst houve projeção anterior apenas da maxila. Mesialização dos molares superiores e inferiores, verificando-se recidiva parcial da relação molar (17%). Os incisivos superiores não sofreram mudanças de inclinação, porém, observou-se uma favorável inclinação para lingual dos incisivos inferiores, conseqüentemente, a sobressaliência aumentou. A inclinação do Plano Mandibular, em relação à linha S-N não sofreu alteração, enquanto que o plano oclusal apresentou rotação favorável em sentido anti-horário.

- 3) Na comparação das diferenças de T1 a T3 verifica-se que a maxila se projetou para anterior de forma gradual (T1-T2: 55%; T2-T3: 45%), enquanto que a projeção anterior observada na mandíbula aconteceu essencialmente na fase ativa do Herbst (85%). Houve incremento no comprimento absoluto da mandíbula decorrente da projeção anterior do pogônio observada principalmente na fase ativa (80%), sem mudanças na posição do ponto condílio. Os molares superiores não sofreram alteração da posição, muito embora tenham apresentado mudanças de posição considerando as duas fases de tratamento em separado. Os molares inferiores sofreram uma gradativa mesialização (T1-T2: 58%; T2-T3: 42%). Em T3 observou-se uma favorável correção da relação molar. Os incisivos superiores apresentaram inclinação para palatina, enquanto que nos incisivos inferiores não foram observadas mudanças nas inclinações. A sobressaliência diminuiu significativamente decorrente do incremento no comprimento absoluto da mandíbula e da inclinação para palatina dos incisivos superiores. Tanto a inclinação do Plano Mandibular, em relação à linha S-N, como a do plano oclusal foram mantidas de T1 a T3.

REFERÊNCIAS¹

Bock N, Pancherz H. Herbst treatment of Class II division 1 malocclusions in retrognathic and prognathic facial types. *Angle Orthod* 2006;76(6):930-41.

Burkhardt DR, McNamara JA Jr, Baccetti T. Maxillary molar distalization or mandibular enhancement: A cephalometric comparison of comprehensive orthodontic treatment including the pendulum and the Herbst appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123(2):108-16.

Franchi L, Baccetti T, McNamara JA Jr. Treatment and posttreatment effects of acrylic splint Herbst appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;115(4):429-38.

Hägg U, Pancherz H. Dentofacial orthopaedics in relation to chronological age, growth period and skeletal development. An analysis of 72 male patients with Class II division 1 malocclusion treated with Herbst appliance. *Eur J Orthod* 1988;10:169-76.

Hägg U, Du X, Rabie ABM. Initial and late treatment effects of headgear-Herbst appliance with mandibular step-by-step advancement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122(5):477-85.

Hägg U, Du X, Rabie ABM, Bendeus M. What does headgear add to Herbst treatment and to retention? *Semin Orthod* 2003;9(1):57-66.

Hansen K. Treatment and posttreatment effects of the Herbst appliance on the dental arches and arch relationships. *Semin Orthod* 2003;9(1):67-73.

Hansen K, Iemamnuaisuk P, Pancherz H. Long-term effects of the Herbst appliance on the dental arches and arch relationships: A biometric study. *Br J Orthod* 1995;22(2):123-34.

Hansen K, Koutsonas TG, Pancherz H. Long-term effects of Herbst treatment on the mandibular incisor segment: A cephalometric and biometric investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;112(1):92-103.

¹ De acordo com Estilo Vancouver. Abreviatura de periódicos segundo Bases de Dados MEDLINE.

Hansen K, Pancherz H, Hägg U. Long-term effects of the Herbst appliance in relation to the treatment growth period: a cephalometric study. *Eur J Orthod* 1991;13(6):471-81.

Helm S, Nielsen SS, Skieller V, Björk A. Skeletal maturation of the hand in relation to maximum puberal growth in body height. *Tandlaegebladet* 1971;75:1223-34.

Herbst E. Atlas und Gründriss der Zahnärztlichen Orthopädie. München: JF Lehmann Verlag;1910.p-311-5.

Herbst E. Atlas y tratado de Ortodoncia (Ortopedia Dentaria). Madrid: Librería Académica;1912.p-327-32.

Howe RP, McNamara JA Jr. Clinical management of the bonded Herbst appliance. *J Clin Orthod* 1983;17(7):456-63.

Lai M, McNamara JA Jr. An evaluation of two-phase treatment with the Herbst appliance and preadjusted edgewise therapy. *Semin Orthod* 1998;4(1):46-58.

Manfredi C, Cimino R, Trani A, Pancherz H. Skeletal changes of Herbst appliance therapy investigated with more conventional cephalometrics and European norms. *Angle Orthod* 2001;71(3):170-76.

McNamara JA Jr. Fabrication of the acrylic splint Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;94(1):10-8.

McNamara JA Jr, Howe RP. Clinical management of the acrylic splint Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;94(2):142-9.

McNamara JA Jr, Howe RP, Dischinger TG. A comparison of the Herbst and Fränkel appliances in the treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990;98(2):134-44.

Mills CM, McCulloch KJ. Posttreatment changes after successful correction of Class II malocclusions with the Twin Block appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;118(1):24-33.

Pancherz H. The effects, limitations, and long-term dentofacial adaptations to treatment with the Herbst appliance. *Semin Orthod* 1997;3(4):232-43.

Pancherz H. The nature of Class II relapse after Herbst appliance treatment: A cephalometric long-term investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;100(3):220-33.

Pancherz H. Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance. A cephalometric investigation. *Am J Orthod* 1979;76(4):423-42.

Pancherz H, Fackel U. The skeletofacial growth pattern pre- and post-dentofacial orthopaedics. A long-term study of Class II malocclusions treated with the Herbst appliance. *Eur J Orthod* 1990;12:209-18.

Pancherz H, Hansen K. Occlusal changes during and after Herbst treatment: a cephalometric investigation. *Eur J Orthod* 1986;8(4):215-28.

Ruf S. Short- and long-term effects of the Herbst appliance on temporomandibular joint function. *Semin Orthod* 2003;9(1):74-86.

Ruf S, Pancherz H. Herbst/multibracket appliance treatment of Class II division 1 malocclusions in early and late adulthood. A prospective cephalometric study of consecutively treated subjects. *Eur J Orthod* 2006;28:352-60.

Ruf S, Pancherz H. When is the ideal period for Herbst therapy — Early or late? *Semin Orthod* 2003;9(1):47-56.

Schaefer AT, McNamara JA Jr, Franchi L, Baccetti T. A cephalometric comparison of treatment with the Twin-block and stainless steel crown Herbst appliances followed by fixed appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126(1):7-15.

Schiavoni R. Il trattamento delle malocclusioni di Classe II mediante l'apparecchio di Herbst. *Mondo Ortod* 1990;15(1):11-23.

Schiavoni R, Grenga V. Nonextraction treatment of a high-angle Class II case with a modified Herbst appliance. *J Clin Orthod* 1994;28(8):453-57.

Schiavoni R, Grenga V, Macri V. Treatment of Class II high angle malocclusions with the Herbst appliance: A cephalometric investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;102(5):393-409.

Schütz TCB, Vigorito JW, Domínguez-Rodríguez GC. Avaliação cefalométrico-radiográfica das modificações esqueléticas e do perfil facial decorrentes do tratamento com o aparelho Herbst em adolescentes com maloclusão de Classe II, divisão 1ª de Angle – Parte II. *Ortodontia* 2003;36(1):44-61.

Schütz TCB, Vigorito JW, Rodrigues CRMD, Domínguez-Rodríguez GC. Avaliação cefalométrico-radiográfica das modificações dentoalveolares decorrentes do tratamento com o aparelho Herbst em adolescentes com maloclusão de Classe II, divisão 1ª de Angle – Parte I. *Ortodontia* 2002;35(4):22-34.

VanLaecken R, Martin CA, Dischinger T, Razmus T, Ngan P. Treatment effects of the edgewise Herbst appliance: A cephalometric and tomographic investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130(5):582-93.

Windmiller EC. The acrylic-splint Herbst appliance: A cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;104(1):73-84.

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Esclarecido

Nome do paciente:_____

Nome do responsável:_____

Eu,_____, R.G._____.

Fui informado por este documento que:

- 1) Qualquer tratamento ortodôntico só pode ser iniciado depois de realizados exames e estabelecido o diagnóstico. Serão então, realizadas moldagens das arcadas, tomadas telerradiografias, radiografias panorâmicas, radiografia de mão e punho, fotografias e slides, ao início, durante e ao final do tratamento ortodôntico.
- 2) Todos os pacientes serão tratados na clínica de ortodontia da FUNDECTO-USP, às sextas-feiras, no período da tarde.
- 3) Antes do início do tratamento com o aparelho ortopédico funcional (Herbst), serão obtidas as telerradiografias, momento no qual o paciente será protegido dos efeitos dos raios X com avental de chumbo, utilizando-se o menor tempo de exposição possível a estes raios. Obter-se-á ainda os modelos de estudo, para serem arquivados como documentação ortodôntica, e os modelos de trabalho, nos quais será confeccionado o aparelho para cada paciente. Para a obtenção destes modelos, os pacientes serão previamente moldados com alginato, material inócuo.
- 4) O tratamento com o aparelho ortopédico tipo Herbst durará cerca de 12 meses, durante os quais o paciente deverá colaborar com o tratamento usando este aparelho corretamente seguindo todas as recomendações que lhe serão transmitidas. O paciente ainda será responsável pela higiene bucal e do respectivo aparelho.

- 5) O aparelho ortopédico tipo Herbst promove um deslocamento anterior da mandíbula com o objetivo de favorecer ou redirecionar o crescimento desta estrutura. Em casos esporádicos poderá haver o desenvolvimento de sintomatologias da A.T.M., porém, normalmente, devido à capacidade adaptativa dos pacientes nesta época de surto de crescimento puberal, a resposta ao tratamento é dentoalveolar e/ou de crescimento mandibular que constituem o objetivo final desta terapia. Durante o tratamento todo, os pacientes deverão ter disponibilidade de tempo para comparecer à FUNDECTO-USP, no horário mencionado, a cada uma, duas ou três semanas, dependendo da fase do tratamento.
- 6) O paciente tem a possibilidade de desistir da pesquisa a qualquer momento. Porém, o tratamento corretivo, instituído após o tratamento ortopédico funcional, só será realizado se for cumprido o período total de uso do aparelho ortopédico tipo Herbst com a adequada colaboração do mesmo.
- 7) O pesquisador se responsabiliza pelo atendimento e resultados do tratamento ortodôntico/ortopédico e prestará assistência regular bem como atendimento de emergência não necessário.

Sendo seu responsável, autorizo o menor acima identificado, a participar do estudo mencionado e receber tratamento ortodôntico-ortopédico nas condições expressas neste documento, estando ciente e de acordo com as normas aqui descritas. Também estou de acordo, que toda documentação obtida durante o tratamento ortodôntico permaneça sob guarda do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da FOUSP, autorizando sua irrestrita divulgação.

São Paulo, ____ / ____ / _____

APÊNDICE B - Relação de todos os pacientes utilizados no presente estudo, sexo, idade cronológica (anos/meses) e idade óssea em T1, idade cronológica (anos/meses) em T2 e T3, e diferença de tempo (meses) entre (T1-T2) e entre (T2-T3)

Iniciais	Sexo	Idade Cronológica T1	Idade óssea T1	Idade Cronológica T2	Idade Cronológica T3	Diferença de tempo entre T1-T2 (meses)	Diferença de tempo entre T2-T3 (meses)
1) A. Z.	M	13a	(4) FM3 c	14a 6m	15a 6m	17m	12m
2) C. C. C.	M	12a	(4) FM3 c	12a 11m	14a 2m	10m	14m
3) C. E.	M	13a 2m	(2) FM3 =	14a 7m	15a 7m	16m	12m
4) F. B. L. S.	M	15a 6m	(4) FM3 c	16a 6m	17a 9m	12m	14m
5) F. S. O.	M	12a 11m	(5) FD3 u	14a 2m	15a 6m	14m	15m
6) G. T.	M	13a 4m	(4) FM3 c	14a 8m	15a 9m	16m	13m
7) G. P. S.	M	12a 1m	(4) FM3 c	13a 1m	14a 3m	12m	14m
8) G. T.	M	10a 9m	(1) FP2 =	11a 9m	12a 10m	11m	13m
9) I. V.	M	11a 10m	(1) FP2 =	13a 2m	13a 11m	16m	9m
10) J. R. M.	M	13a 7m	(4) FM3 c	14a 6m	15a 9m	11m	14m
11) M. P. C. T.	M	12a 5m	(2) FM3 =	13a 9m	15a	15m	15m
12) M. P. M. Jr.	M	11a 4m	(2) FM3 =	12a 5m	13a 7m	12m	14m
13) R. S. A.	M	14a 8m	(4) FM3 c	15a 7m	16a 9m	11m	13m
14) R. S.	M	13a 3m	(4) FM3 c	14a 3m	15a 5m	12m	14m
15) A. A.	F	11a 4m	(4) FM3 c	12a 7m	13a 10m	14m	14m
16) D. C.	F	12a 8m	(4) FM3 c	13a 9m	14a 11m	12m	12m
17) J. R. V.	F	11a 5m	(4) FM3 c	13a	13a 11m	18m	11m
18) M. S. P.	F	11a 10m	(4) FM3 c	13a 1m	14a 6m	14m	15m
19) T. O.	F	12a 1m	(4) FM3 c	13a 1m	14a 2m	11m	12m
20) T. A. P. M.	F	11a 8m	(4) FM3 c	12a 9m	13a 11m	12m	14m

APÊNDICE C - Valores individuais, média e desvio padrão para as variáveis cefalométricas estudadas em T1

T1	SN.PM	is/LOp	ii/LOp	ms/LOp	mi/LOp	ss/LOp	pg/LOp	ar/LOp	co/LOp	SN.LO
A. Z.	34,5	96,5	86,5	64,5	62	85,5	90	7,5	10,5	25,5
C. C. C.	36	94	82,5	51,5	49	80	75,5	16,5	19	15,5
C. E.	21	82	70	47,5	44,5	75	75,5	15	16	14,5
F. B. L. S.	33,5	93	85	57,5	55,5	85	80	13,5	17	19,5
F. S. O.	22	101	94,5	62	60	88	88,5	12,5	14,5	13
G. T.	32	86	80	55	54,5	78,5	85	11	15	25
G. P. S.	39,5	91	80,5	57	55	82,5	84	7	11,5	25
G. T.	34	87,5	79	53,5	50,5	79	76	9,5	11,5	18,5
I. V.	36	99	86	61,5	59,5	84	82,5	8,5	10,5	18,5
J. R. M.	30	88	82	59	61	81,5	91	13	14	19
M. P. C. T.	36	94,5	83	55,5	53,5	80,5	76	17	20,5	19
M. P. M. JR.	34,5	90,5	81,5	53,5	50	80,5	76,5	11	12	16
R. S. A.	32	89,5	78	51,5	52	78,5	74	14,5	16	19,5
R. S.	29	91,5	83	55	53,5	80	80	14	15,5	21
A. A.	43	93,5	84	63	59	82	80	3	7	25
D. C.	35	89	82,5	58	60	83	87,5	9,5	10,5	21
J. R. V.	31	87,5	73,5	53,5	51	78,5	76,5	15	16	16
M. S. P.	31	83,5	71	52,5	51,5	75	84,5	7,5	7,5	19,5
T. O.	45	89,5	78,5	55	53,5	80,5	72	7,5	9	20
T. A. P. M.	31,5	87,5	82	56	53,5	80,5	88,5	10	13,5	23
Média	33,33	90,73	81,15	56,13	54,45	80,90	81,18	11,15	13,35	19,70
D.P.	5,73	4,82	5,50	4,29	4,61	3,24	5,89	3,70	3,65	3,65

Continua

Conclusão

T1	is/LOp-ii/LOp	ms/LOp-mi/LOp	pg/LOp+ar/LOp	pg/LOp+co/LOp	is/LOp-ss/LOp	ii/LOp-pg/LOp	ms/LOp-ss/LOp	mi/LOp-pg/LOp
A. Z.	10	2,5	97,5	100,5	11	-3,5	-21	-28
C. C. C.	11,5	2,5	92	94,5	14	7	-28,5	-26,5
C. E.	12	3	90,5	91,5	7	-5,5	-27,5	-31
F. B. L. S.	8	2	93,5	97	8	5	-27,5	-24,5
F. S. O.	6,5	2	101	103	13	6	-26	-28,5
G. T.	6	0,5	96	100	7,5	-5	-23,5	-30,5
G. P. S.	10,5	2	91	95,5	8,5	-3,5	-25,5	-29
G. T.	8,5	3	85,5	87,5	8,5	3	-25,5	-25,5
I. V.	13	2	91	93	15	3,5	-22,5	-23
J. R. M.	6	-2	104	105	6,5	-9	-22,5	-30
M. P. C. T.	11,5	2	93	96,5	14	7	-25	-22,5
M. P. M. JR.	9	3,5	87,5	88,5	10	5	-27	-26,5
R. S. A.	11,5	-0,5	88,5	90	11	4	-27	-22
R. S.	8,5	1,5	94	95,5	11,5	3	-25	-26,5
A. A.	9,5	4	83	87	11,5	4	-19	-21
D. C.	6,5	-2	97	98	6	-5	-25	-27,5
J. R. V.	14	2,5	91,5	92,5	9	-3	-25	-25,5
M. S. P.	12,5	1	92	92	8,5	-13,5	-22,5	-33
T. O.	11	1,5	79,5	81	9	6,5	-25,5	-18,5
T. A. P. M.	5,5	2,5	98,5	102	7	-6,5	-24,5	-35
Média	9,58	1,68	92,33	94,53	9,83	-0,03	-24,78	-26,73
D.P.	2,58	1,61	5,89	6,05	2,69	6,10	2,37	4,13

APÊNDICE D - Valores individuais, média e desvio padrão para as variáveis cefalométricas estudadas em T2

T2	SN.PM	is/LOp	ii/LOp	ms/LOp	mi/LOp	ss/LOp	pg/LOp	ar/LOp	co/LOp	SN.LO
A. Z.	30,5	98,5	95	66	69	89	97	6	8	25,5
C. C. C.	34,5	97	85	55,5	53,5	83	79	17	19	13
C. E.	23	79	75,5	47,5	49	75	80	14,5	17	18
F. B. L. S.	31,5	94,5	91	59	61,5	85,5	86,5	13	15,5	21
F. S. O.	23	103,5	100,5	63	68,5	89	94	11	13	13
G. T.	32,5	87	88,5	56,5	63	81,5	91,5	10	14,5	23
G. P. S.	40	89,5	87,5	57	60	85	88	7	11,5	31,5
G. T.	34	86	84	51	55	80	79	9	12	25
I. V.	33,5	98,5	96,5	61,5	69	85	90	9	10,5	22
J. R. M.	29,5	92	88	58,5	63,5	83	96	11,5	14,5	19
M. P. C. T.	37,5	92	89,5	55	58,5	82,5	80	16,5	20,5	24
M. P. M. JR.	33	88,5	87	51,5	56	80,5	80	11	12,5	24,5
R. S. A.	33,5	88	86	51	53	79	77	14,5	16	23,5
R. S.	25,5	93	89,5	58	60	83	86,5	14	15	19,5
A. A.	44,5	93	90,5	63	64	83	82	2,5	6,5	32
D. C.	36	87,5	84,5	55,5	62	82	88	10,5	13	23
J. R. V.	31,5	84	81	52	59	79	81	15,5	17	25
M. S. P.	35	79	76,5	50	56	74,5	84,5	9	9,5	27
T. O.	45	86	84	52,5	56	80,5	76	6,5	8,5	27
T. A. P. M.	31	88,5	85	58	59,5	82	93,5	8,5	12	23
Média	33,23	90,25	87,25	56,10	59,80	82,10	85,48	10,83	13,30	22,98
D.P.	5,83	6,30	6,03	4,92	5,46	3,73	6,57	3,82	3,68	4,93

Continua

Conclusão

T2	is/LOp- ii/LOp	ms/LOp- mi/LOp	pg/LOp+ar/LOp	pg/LOp+co/LOp	is/LOp- ss/LOp	ii/LOp- pg/LOp	ms/LOp- ss/LOp	mi/LOp- pg/LOp
A. Z.	3,5	-3	103	105	9,5	-2	-23	-28
C. C. C.	12	2	96	98	14	6	-27,5	-25,5
C. E.	3,5	-1,5	94,5	97	4	-4,5	-27,5	-31
F. B. L. S.	3,5	-2,5	99,5	102	9	4,5	-26,5	-25
F. S. O.	3	-5,5	105	107	14,5	6,5	-26	-25,5
G. T.	-1,5	-6,5	101,5	106	5,5	-3	-25	-28,5
G. P. S.	2	-3	95	99,5	4,5	-0,5	-28	-28
G. T.	2	-4	88	91	6	5	-29	-24
I. V.	2	-7,5	99	100,5	13,5	6,5	-23,5	-21
J. R. M.	4	-5	107,5	110,5	9	-8	-24,5	-32,5
M. P. C. T.	2,5	-3,5	96,5	100,5	9,5	9,5	-27,5	-21,5
M. P. M. JR.	1,5	-4,5	91	92,5	8	7	-29	-24
R. S. A.	2	-2	91,5	93	9	9	-28	-24
R. S.	3,5	-2	100,5	101,5	10	3	-25	-26,5
A. A.	2,5	-1	84,5	88,5	10	8,5	-20	-18
D. C.	3	-6,5	98,5	101	5,5	-3,5	-26,5	-26
J. R. V.	3	-7	96,5	98	5	0	-27	-22
M. S. P.	2,5	-6	93,5	94	4,5	-8	-24,5	-28,5
T. O.	2	-3,5	82,5	84,5	5,5	8	-28	-20
T. A. P. M.	3,5	-1,5	102	105,5	6,5	-8,5	-24	-34
Média	3,00	-3,70	96,30	98,78	8,15	1,78	-26,00	-25,68
D.P.	2,42	2,40	6,52	6,65	3,23	6,13	2,29	4,13

APÊNDICE E - Valores individuais, média e desvio padrão para as variáveis cefalométricas estudadas em T3

T3	SN.PM	is/LOp	ii/LOp	ms/LOp	mi/LOp	ss/LOp	pg/LOp	ar/LOp	co/LOp	SN.LO
A. Z.	31,5	99,5	94,5	67,5	70,5	89	98,5	6,5	10,5	23
C. C. C.	36	92,5	88	55,5	58,5	83	82	16,5	17	19
C. E.	24	80	75,5	48,5	49	76,5	80	15,5	17,5	15
F. B. L. S.	30	95,5	91,5	61	63	85,5	89	12	15,5	19
F. S. O.	22	108	103	65,5	70	92	97	12	14	12
G. T.	30	91	85	57,5	62,5	81	92,5	10	15	21
G. P. S.	37	90,5	84,5	59,5	62,5	86,5	91	8,5	11	29
G. T.	32	89	84	57	59	82,5	82,5	8,5	11,5	19,5
I. V.	34,5	98	95	62	66,5	87	87	9,5	12	21
J. R. M.	29	94	91	62	65	84	97,5	13	16	16
M. P. C. T.	33,5	95,5	90	59,5	62	85,5	82,5	18	21,5	20
M. P. M. JR.	32	88	83,5	56	57	82	80	11,5	12	21,5
R. S. A.	32	87	83	56	57	78,5	77,5	15	17	21,5
R. S.	24,5	94,5	91	60	60,5	83,5	87,5	14	16	17,5
A. A.	44,5	92	88,5	65	66	86	82	0	6,5	30
D. C.	37	86	83,5	56	60	80,5	85	11	13	23
J. R. V.	32	84	80,5	54	59	79	81	13,5	14,5	22,5
M. S. P.	33,5	84	82	53,5	59	78	86,5	9	9	23
T. O.	46,5	84,5	83	55	58	81	72,5	7,5	10	27
T. A. P. M.	33	88,5	83,5	59	61	81	93	10,5	13,5	21
Média	32,73	91,10	87,03	58,50	61,30	83,10	86,23	11,10	13,65	21,08
D.P.	5,94	6,48	6,19	4,57	4,89	3,91	7,06	4,04	3,48	4,36

Continua

Conclusão

T3	is/LOp- ii/LOp	ms/LOp- mi/LOp	pg/LOp+ar/LOp	pg/LOp+co/LOp	is/LOp- ss/LOp	ii/LOp- pg/LOp	ms/LOp- ss/LOp	mi/LOp- pg/LOp
A. Z.	5	-3	105	109	10,5	-4	-21,5	-28
C. C. C.	4,5	-3	98,5	99	9,5	6	-27,5	-23,5
C. E.	4,5	-0,5	95,5	97,5	3,5	-4,5	-28	-31
F. B. L. S.	4	-2	101	104,5	10	2,5	-24,5	-26
F. S. O.	5	-4,5	109	111	16	6	-26,5	-27
G. T.	6	-5	102,5	107,5	10	-7,5	-23,5	-30
G. P. S.	6	-3	99,5	102	4	-6,5	-27	-28,5
G. T.	5	-2	91	94	6,5	1,5	-25,5	-23,5
I. V.	3	-4,5	96,5	99	11	8	-25	-20,5
J. R. M.	3	-3	110,5	113,5	10	-6,5	-22	-32,5
M. P. C. T.	5,5	-2,5	100,5	104	10	7,5	-26	-20,5
M. P. M. JR.	4,5	-1	91,5	92	6	3,5	-26	-23
R. S. A.	4	-1	92,5	94,5	8,5	5,5	-22,5	-20,5
R. S.	3,5	-0,5	101,5	103,5	11	3,5	-23,5	-27
A. A.	3,5	-1	82	88,5	6	6,5	-21	-16
D. C.	2,5	-4	96	98	5,5	-1,5	-24,5	-25
J. R. V.	3,5	-5	94,5	95,5	5	-0,5	-25	-22
M. S. P.	2	-5,5	95,5	95,5	6	-4,5	-24,5	-27,5
T. O.	1,5	-3	80	82,5	3,5	10,5	-26	-14,5
T. A. P. M.	5	-2	103,5	106,5	7,5	-9,5	-22	-32
Média	4,08	-2,80	97,33	99,88	8,00	0,80	-24,60	-24,93
D.P.	1,26	1,57	7,71	7,80	3,19	6,01	2,04	4,98

APÊNDICE F - Fase ativa (T2-T1), teste t de student (P=5%)

T2-T1	SN.PM	is/LOp	ii/LOp	ms/LOp	mi/LOp	ss/LOp	pg/LOp	ar/LOp	co/LOp	SN.LO
A. Z.	-4	2	8,5	1,5	7	3,5	7	-1,5	-2,5	0
C. C. C.	-1,5	3	2,5	4	4,5	3	3,5	0,5	0	-2,5
C. E.	2	-3	5,5	0	4,5	0	4,5	-0,5	1	3,5
F. B. L. S.	-2	1,5	6	1,5	6	0,5	6,5	-0,5	-1,5	1,5
F. S. O.	1	2,5	6	1	8,5	1	5,5	-1,5	-1,5	0
G. T.	0,5	1	8,5	1,5	8,5	3	6,5	-1	-0,5	-2
G. P. S.	0,5	-1,5	7	0	5	2,5	4	0	0	6,5
G. T.	0	-1,5	5	-2,5	4,5	1	3	-0,5	0,5	6,5
I. V.	-2,5	-0,5	10,5	0	9,5	1	7,5	0,5	0	3,5
J. R. M.	-0,5	4	6	-0,5	2,5	1,5	5	-1,5	0,5	-0,5
M. P. C. T.	1,5	-2,5	6,5	-0,5	5	2	4	-0,5	0	5
M. P. M. JR.	-1,5	-2	5,5	-2	6	0	3,5	0	0,5	8,5
R. S. A.	1,5	-1,5	8	-0,5	1	0,5	3	0	0	3,5
R. S.	-3,5	1,5	6,5	3	6,5	3	6,5	0	-0,5	-1,5
A. A.	1,5	-0,5	6,5	0	5	1	2	-0,5	-0,5	7
D. C.	1	-1,5	2	-2,5	2	-1	0,5	1	2,5	2
J. R. V.	0,5	-3,5	7,5	-1,5	8	0,5	4,5	0,5	1	9
M. S. P.	4	-4,5	5,5	-2,5	4,5	-0,5	0	1,5	2	7,5
T. O.	0	-3,5	5,5	-2,5	2,5	0	4	-1	-0,5	7
T. A. P. M.	-0,5	1	3	2	6	1,5	5	-1,5	-1,5	0
Média	-0,10	-0,48	6,10	-0,03	5,35	1,20	4,30	-0,33	-0,05	3,24
D.P.	1,96	2,41	2,05	1,90	2,28	1,28	2,02	0,86	1,19	3,87
p-valor do teste t	41%	19%	0%	48%	0%	0%	0%	5%	43%	0%

Continua

Conclusão

T2-T1	is/LOp-ii/LOp	ms/LOp-mi/LOp	pg/LOp+ar/LOp	pg/LOp+co/LOp	is/LOp-ss/LOp	ii/LOp-pg/LOp	ms/LOp-ss/LOp	mi/LOp-pg/LOp
A. Z.	-6,5	-5,5	5,5	4,5	-1,5	1,5	-2	0
C. C. C.	0,5	-0,5	4	3,5	0	-1	1	1
C. E.	-8,5	-4,5	4	5,5	-3	1	0	0
F. B. L. S.	-4,5	-4,5	6	5	1	-0,5	1	-0,5
F. S. O.	-3,5	-7,5	4	4	1,5	0,5	0	3
G. T.	-7,5	-7	5,5	6	-2	2	-1,5	2
G. P. S.	-8,5	-5	4	4	-4	3	-2,5	1
G. T.	-6,5	-7	2,5	3,5	-2,5	2	-3,5	1,5
I. V.	-11	-9,5	8	7,5	-1,5	3	-1	2
J. R. M.	-2	-3	3,5	5,5	2,5	1	-2	-2,5
M. P. C. T.	-9	-5,5	3,5	4	-4,5	2,5	-2,5	1
M. P. M. JR.	-7,5	-8	3,5	4	-2	2	-2	2,5
R. S. A.	-9,5	-1,5	3	3	-2	5	-1	-2
R. S.	-5	-3,5	6,5	6	-1,5	0	0	0
A. A.	-7	-5	1,5	1,5	-1,5	4,5	-1	3
D. C.	-3,5	-4,5	1,5	3	-0,5	1,5	-1,5	1,5
J. R. V.	-11	-9,5	5	5,5	-4	3	-2	3,5
M. S. P.	-10	-7	1,5	2	-4	5,5	-2	4,5
T. O.	-9	-5	3	3,5	-3,5	1,5	-2,5	-1,5
T. A. P. M.	-2	-4	3,5	3,5	-0,5	-2	0,5	1
Média	-6,58	-5,38	3,98	4,25	-1,68	1,80	-1,23	1,05
D.P.	3,23	2,36	1,71	1,46	1,93	1,92	1,27	1,83
p-valor do teste t	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%

APÊNDICE G - Fase pós-Herbst (T3-T2), teste t de student (P=5%)

T3-T2	SN.PM	is/LOp	ii/LOp	ms/LOp	mi/LOp	ss/LOp	pg/LOp	ar/LOp	co/LOp	SN.LO
A. Z.	1	1	-0,5	1,5	1,5	0	1,5	0,5	2,5	-2,5
C. C. C.	1,5	-4,5	3	0	5	0	3	-0,5	-2	6
C. E.	1	1	0	1	0	1,5	0	1	0,5	-3
F. B. L. S.	-1,5	1	0,5	2	1,5	0	2,5	-1	0	-2
F. S. O.	-1	4,5	2,5	2,5	1,5	3	3	1	1	-1
G. T.	-2,5	4	-3,5	1	-0,5	-0,5	1	0	0,5	-2
G. P. S.	-3	1	-3	2,5	2,5	1,5	3	1,5	-0,5	-2,5
G. T.	-2	3	0	6	4	2,5	3,5	-0,5	-0,5	-5,5
I. V.	1	-0,5	-1,5	0,5	-2,5	2	-3	0,5	1,5	-1
J. R. M.	-0,5	2	3	3,5	1,5	1	1,5	1,5	1,5	-3
M. P. C. T.	-4	3,5	0,5	4,5	3,5	3	2,5	1,5	1	-4
M. P. M. JR.	-1	-0,5	-3,5	4,5	1	1,5	0	0,5	-0,5	-3
R. S. A.	-1,5	-1	-3	5	4	-0,5	0,5	0,5	1	-2
R. S.	-1	1,5	1,5	2	0,5	0,5	1	0	1	-2
A. A.	0	-1	-2	2	2	3	0	-2,5	0	-2
D. C.	1	-1,5	-1	0,5	-2	-1,5	-3	0,5	0	0
J. R. V.	0,5	0	-0,5	2	0	0	0	-2	-2,5	-2,5
M. S. P.	-1,5	5	5,5	3,5	3	3,5	2	0	-0,5	-4
T. O.	1,5	-1,5	-1	2,5	2	0,5	-3,5	1	1,5	0
T. A. P. M.	2	0	-1,5	1	1,5	-1	-0,5	2	1,5	-2
Média	-0,50	0,85	-0,23	2,40	1,50	1,00	0,75	0,28	0,35	-1,62
D.P.	1,67	2,36	2,40	1,64	1,93	1,48	2,07	1,15	1,23	2,27
p-valor do teste t	10%	6%	34%	0%	0%	0%	6%	15%	11%	0%

Continua

Conclusão

T3-T2	is/LOp- ii/LOp	ms/LOp- mi/LOp	pg/LOp+ar/LOp	pg/LOp+co/LOp	is/LOp- ss/LOp	ii/LOp- pg/LOp	ms/LOp- ss/LOp	mi/LOp- pg/LOp
A. Z.	1,5	0	2	4	1	-2	1,5	0
C. C. C.	-7,5	-5	2,5	1	-4,5	0	0	2
C. E.	1	1	1	0,5	-0,5	0	-0,5	0
F. B. L. S.	0,5	0,5	1,5	2,5	1	-2	2	-1
F. S. O.	2	1	4	4	1,5	-0,5	-0,5	-1,5
G. T.	7,5	1,5	1	1,5	4,5	-4,5	1,5	-1,5
G. P. S.	4	0	4,5	2,5	-0,5	-6	1	-0,5
G. T.	3	2	3	3	0,5	-3,5	3,5	0,5
I. V.	1	3	-2,5	-1,5	-2,5	1,5	-1,5	0,5
J. R. M.	-1	2	3	3	1	1,5	2,5	0
M. P. C. T.	3	1	4	3,5	0,5	-2	1,5	1
M. P. M. JR.	3	3,5	0,5	-0,5	-2	-3,5	3	1
R. S. A.	2	1	1	1,5	-0,5	-3,5	5,5	3,5
R. S.	0	1,5	1	2	1	0,5	1,5	-0,5
A. A.	1	0	-2,5	0	-4	-2	-1	2
D. C.	-0,5	2,5	-2,5	-3	0	2	2	1
J. R. V.	0,5	2	-2	-2,5	0	-0,5	2	0
M. S. P.	-0,5	0,5	2	1,5	1,5	3,5	0	1
T. O.	-0,5	0,5	-2,5	-2	-2	2,5	2	5,5
T. A. P. M.	1,5	-0,5	1,5	1	-1		2	2
Média	1,08	0,90	1,03	1,10	-0,25	-0,97	1,40	0,75
D.P.	2,81	1,74	2,31	2,12	2,06	2,57	1,66	1,68
p-valor do teste t	5%	2%	3%	2%	30%	5%	0%	3%

APÊNDICE H - Fase ativa e a Fase pós-Herbst (T3-T1), teste t de student (P=5%)

T3-T1	SN.PM	is/LOp	ii/LOp	ms/LOp	mi/LOp	ss/LOp	pg/LOp	ar/LOp	co/LOp	SN.LO
A. Z.	-3	3	8	3	8,5	3,5	8,5	-1	0	-2,5
C. C. C.	0	-1,5	5,5	4	9,5	3	6,5	0	-2	3,5
C. E.	3	-2	5,5	1	4,5	1,5	4,5	0,5	1,5	0,5
F. B. L. S.	-3,5	2,5	6,5	3,5	7,5	0,5	9	-1,5	-1,5	-0,5
F. S. O.	0	7	8,5	3,5	10	4	8,5	-0,5	-0,5	-1
G. T.	-2	5	5	2,5	8	2,5	7,5	-1	0	-4
G. P. S.	-2,5	-0,5	4	2,5	7,5	4	7	1,5	-0,5	4
G. T.	-2	1,5	5	3,5	8,5	3,5	6,5	-1	0	1
I. V.	-1,5	-1	9	0,5	7	3	4,5	1	1,5	2,5
J. R. M.	-1	6	9	3	4	2,5	6,5	0	2	-3
M. P. C. T.	-2,5	1	7	4	8,5	5	6,5	1	1	1
M. P. M. JR.	-2,5	-2,5	2	2,5	7	1,5	3,5	0,5	0	5,5
R. S. A.	0	-2,5	5	4,5	5	0	3,5	0,5	1	2
R. S.	-4,5	3	8	5	7	3,5	7,5	0	0,5	-3,5
A. A.	1,5	-1,5	4,5	2	7	4	2	-3	-0,5	5
D. C.	2	-3	1	-2	0	-2,5	-2,5	1,5	2,5	2
J. R. V.	1	-3,5	7	0,5	8	0,5	4,5	-1,5	-1,5	6,5
M. S. P.	2,5	0,5	11	1	7,5	3	2	1,5	1,5	3,5
T. O.	1,5	-5	4,5	0	4,5	0,5	0,5	0	1	7
T. A. P. M.	-1,5	-5	-0,5	-4,5	-1	0,5	4,5	0,5	0	2
Média	-0,75	0,08	5,78	2,00	6,43	2,20	5,05	-0,05	0,30	1,58
D.P.	2,14	3,49	2,84	2,31	2,87	1,84	2,96	1,18	1,21	3,27
p-valor do teste t	13%	92%	0%	0%	0%	0%	0%	85%	28%	4%

Continua

Conclusão

T3-T1	is/LOp- ii/LOp	ms/LOp- mi/LOp	pg/LOp+ar/LOp	pg/LOp+co/LOp	is/LOp- ss/LOp	ii/LOp- pg/LOp	ms/LOp- ss/LOp	mi/LOp- pg/LOp
A. Z.	-5	-5,5	7,5	8,5	-0,5	-0,5	-0,5	0
C. C. C.	-7	-5,5	6,5	4,5	-4,5	-1	1	3
C. E.	-7,5	-3,5	5	6	-3,5	1	-0,5	0
F. B. L. S.	-4	-4	7,5	7,5	2	-2,5	3	-1,5
F. S. O.	-1,5	-6,5	8	8	3	0	-0,5	1,5
G. T.	0	-5,5	6,5	7,5	2,5	-2,5	0	0,5
G. P. S.	-4,5	-5	8,5	6,5	-4,5	-3	-1,5	0,5
G. T.	-3,5	-5	5,5	6,5	-2	-1,5	0	2
I. V.	-10	-6,5	5,5	6	-4	4,5	-2,5	2,5
J. R. M.	-3	-1	6,5	8,5	3,5	2,5	0,5	-2,5
M. P. C. T.	-6	-4,5	7,5	7,5	-4	0,5	-1	2
M. P. M. JR.	-4,5	-4,5	4	3,5	-4	-1,5	1	3,5
R. S. A.	-7,5	-0,5	4	4,5	-2,5	1,5	4,5	1,5
R. S.	-5	-2	7,5	8	-0,5	0,5	1,5	-0,5
A. A.	-6	-5	-1	1,5	-5,5	2,5	-2	5
D. C.	-4	-2	-1	0	-0,5	3,5	0,5	2,5
J. R. V.	-10,5	-7,5	3	3	-4	2,5	0	3,5
M. S. P.	-10,5	-6,5	3,5	3,5	-2,5	9	-2	5,5
T. O.	-9,5	-4,5	0,5	1,5	-5,5	4	-0,5	4
T. A. P. M.	-0,5	-4,5	5	4,5	0,5	-3	2,5	3
Média	-5,50	-4,48	5,00	5,35	-1,83	0,83	0,18	1,80
D.P.	3,12	1,87	2,85	2,56	2,90	3,03	1,75	2,09
p-valor do teste t	0%	0%	0%	0%	1%	24%	66%	0%

Apêndice I – Erro do método registrado em T1,T2 e T3

T1	SN.PM	is/LOp	ii/LOp	ms/LOp	mi/LOp	ss/LOp	pg/LOp	ar/LOp	co/LOp	SN.LO
Erro do Método T1										
M.P.C.T. (2º traçado)	36	93,5	82,5	55	53	80	75,5	17	19,5	19
J.R.V. (2º traçado)	31	87	73	53	50,5	77,5	75,5	15,5	16,5	15
Erro do Método	0,0	0,6	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,3	0,6	0,5

T2	SN.PM	is/LOp	ii/LOp	ms/LOp	mi/LOp	ss/LOp	pg/LOp	ar/LOp	co/LOp	SN.LO
Erro do Método T2										
M.P.C.T. (2º traçado)	37,5	92	89,5	55	58	82,5	79,5	16,5	19,5	24,5
J.R.V. (2º traçado)	32	83,5	80,5	51,5	58	78,5	80	16	17	25
Erro do Método	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,3	0,6	0,3	0,5	0,3

T3	SN.PM	is/LOp	ii/LOp	ms/LOp	mi/LOp	ss/LOp	pg/LOp	ar/LOp	co/LOp	SN.LO
Erro do Método T3										
M.P.C.T. (2º traçado)	34	95	90	59	61,5	86,5	82	18	21	20
J.R.V. (2º traçado)	32,5	83	79,5	53	58	78	79,5	14,5	15,5	22,5
Erro do Método	0,4	0,6	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,5	0,6	0,0

ANEXO A - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA****PARECER DE APROVAÇÃO
Protocolo 109/06**

O Grupo de Trabalho indicado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, APROVOU o protocolo de pesquisa "Estudo comparativo radiográfico das mudanças dento-esquelético-faciais entre a fase I (Herbst) e fase II (Pós-Herbst) do tratamento de adolescentes com má oclusão de classe II, divisão 1ª de Angle e retrognatismo mandibular", de responsabilidade do pesquisador Fábio de Abreu Vigorito, sob orientação da Professora Doutora Gladys Cristina Dominguez-Rodriguez.

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados a este Comitê relatórios anuais referentes ao andamento da pesquisa e ao término cópia do trabalho em "cd". Qualquer emenda do projeto original deve ser apresentada a este CEP para apreciação, de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

São Paulo, 07 de julho de 2006

Prof. Dr. Rogério Nogueira de Oliveira
Coordenador do CEP-FOUSP