FÁBIO DE ABREU VIGORITO

**ESTUDO LONGITUDINAL COMPARATIVO CEFALOMÉTRICO DAS MUDANÇAS
DENTO-ESQUELÉTICAS OBSERVADAS NO TRATAMENTO E PÓS-
TRATAMENTO (HERBST E APARELHO ORTODÔNTICO FIXO PRÉ-AJUSTADO)
DE ADOLESCENTES COM MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II, DIVISÃO 1ª E
RETROGNATISMO MANDIBULAR**

São Paulo

2012

FÁBIO DE ABREU VIGORITO

**ESTUDO LONGITUDINAL COMPARATIVO CEFALOMÉTRICO DAS MUDANÇAS
DENTO-ESQUELÉTICAS OBSERVADAS NO TRATAMENTO E PÓS-
TRATAMENTO (HERBST E APARELHO ORTODÔNTICO FIXO PRÉ-AJUSTADO)
DE ADOLESCENTES COM MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II, DIVISÃO 1ª E
RETROGNATISMO MANDIBULAR**

Versão corrigida

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da
Universidade de São Paulo, para obter o título de
Doutor, pelo Programa de Pós-Graduação em
Ciências Odontológicas.

Área de Concentração: Ortodontia

Orientadora: Profa. Dra. Gladys Cristina Domínguez
Morea

São Paulo

2012

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.

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

Vigorito, Fábio de Abreu

Estudo longitudinal comparativo cefalométrico das mudanças dento-esqueléticas observadas no tratamento e pós-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 Morea. -- São Paulo, 2012.

99p. : fig., tab., graf.; 30 cm.

Tese -- Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas. Área de Concentração: Ortodontia. -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Versão corrigida.

1. Maloclusão. 2. Retrognatismo. 3. Aparelho de Herbst. 4. Cefalometria. I. Morea, Gladys Cristina Domínguez. II. Título.

Vigorito FA. Estudo longitudinal comparativo cefalométrico das mudanças dento-esqueléticas observadas no tratamento e pós-tratamento (Herbst e aparelho ortodôntico fixo pré-ajustado) de adolescentes com má oclusão de Classe II, divisão 1ª e retrognatismo mandibular. Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências Odontológicas.

Aprovado em: ____/____/2012

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

*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.*

*Às minhas maravilhosas sobrinhas, anjos de luz divina, **Camila e Isabela**, pelo significado da essência de amor puro que representam na minha vida.*

AGRADECIMENTO ESPECIAL

*À Prof.^a Dr.^a **Gladys Cristina Domínguez Morea**, 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 eterna gratidão, a um ser evoluído em sabedoria, que é sempre grata pelos conhecimentos adquiridos e generosa no aprendizado do seu semelhante. Muito Obrigado.*

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Nicolau Tortamano, a minha eterna gratidão, pelas orientações pertinentes no início do meu aprendizado, na Graduação em Odontologia.

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 Morea, Prof. Dr. João Batista de Paiva, Prof. Dr. Jorge Abrão, Prof. Dr. José Rino Neto, Prof. Dr. Julio Wilson Vigorito, Prof.^a Dr.^a Lylian Kazumi Kanashiro e Prof.^a Dr.^a Solange Mongelli de Fantini, pelos ensinamentos transmitidos com toda dedicação, competência, sabedoria, desde o início do meu aprendizado em Ortodontia no Curso de Especialização até este fechamento de ciclo, no Curso de Doutorado, o meu eterno respeito e agradecimento.

Aos meus queridos colegas de turma do curso de Pós-Graduação, Mestrado e Doutorado, pelos momentos de aprendizado compartilhados e aprimoramentos recíprocos.

À Prof.^a Dr.^a Teresa Cristina Barros Schütz, pela convivência positiva e produtiva na avaliação e nos traçados cefalométricos de nossa amostra compartilhada.

À Prof.^a Dr.^a Lylian Kazumi Kanashiro, minha primeira mestre em um curso de Ortodontia, que teve a responsabilidade e competência de transmitir os meus primeiros ensinamentos, agradeço pelas orientações e avaliações pertinentes nos traçados cefalométricos deste trabalho.

Ao Especialista em Ortodontia Fabio Yanikian por avaliações de telerradiografias laterais realizadas no Software Nemoceph.

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 estatístico Rogério Ruscitto do Prado, pelas análises estatísticas, orientações, explicações detalhadas e precisas realizadas.

Às bibliotecárias Glauci Elaine Damasio Fidelis, Luzia Marilda Zoppei Murgia e Moraes, Vânia Martins Bueno de Oliveira Funaro, Maria Cláudia Pestana, Maria Aparecida Pinto, pelo apoio e orientação indispensáveis.

RESUMO

Vigorito FA. Estudo longitudinal comparativo cefalométrico das mudanças dento-esqueléticas observadas no tratamento e pós-tratamento (Herbst e aparelho ortodôntico fixo pré-ajustado) de adolescentes com má oclusão de Classe II, divisão 1ª e retrognatismo mandibular [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2012.

O Objetivo neste estudo prospectivo foi avaliar as mudanças dento-esqueléticas decorrentes do tratamento da má oclusão de Classe II e retrognatismo mandibular, realizado em duas fases de tratamento (ortopédica com aparelho de Herbst e ortodôntica com aparelho fixo pré-ajustado). As telerradiografias em norma lateral, de 17 adolescentes brasileiros consecutivos, foram obtidas no início (T1), final da FASE ORTOPÉDICA (T2), primeiros 13 meses da FASE ORTODÔNTICA (T3) e término da FASE ORTODÔNTICA (T4). As diferenças entre as variáveis cefalométricas (análise de Pancherz) foram analisadas estatisticamente. Os resultados mostraram que de T1 a T4, do total da projeção para anterior da maxila, 42% aconteceram de T1 a T2, 40,3% de T2 a T3 e 17,7% de T3 a T4. 48,2% do crescimento mandibular expressaram-se de T1 a T2 e 51,8% de T2 a T4, no entanto com desaceleração do crescimento de T2 a T3, para logo retomar um crescimento significativo, expressando os 36,7% até T4. A relação molar de classe II e o aumento da sobressaliência que apresentavam os pacientes no início do tratamento foram corrigidos idealmente. Em T4, todos exibiam oclusão normal estável, com boa relação molar e sobressaliência adequada, atingindo os objetivos do tratamento. O plano oclusal que de T1 a T2 sofreu rotação horária, de T2 a T3 retornou às características iniciais, que se mantiveram estáveis até T4. A inclinação do plano mandibular, que descreve o tipo facial, não sofreu alterações em nenhum tempo de observação. 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 dentárias 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.

ABSTRACT

Vigorito FA. Longitudinal comparative cephalometric study of dento-skeletal changes observed during and after the treatment (Herbst and pre-adjusted fixed appliance) in adolescents with Class II, division 1 malocclusion and mandibular retrognathism [thesis]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2012.

The aim of this prospective study was to assess the dento-skeletal changes in the treatment of Angle Class II, division 1 malocclusion with mandibular retrognathism, realized in two phases (Phase I: Herbst appliance, Phase II: pre-adjusted fixed appliance). Lateral cephalograms of 17 consecutively adolescents were taken at the beginning (T1), at the end of the ORTHOPEDIC FASE (T2), first thirteen months of the ORTHODONTIC FASE (T3) and at end of the ORTHODONTIC FASE (T4). Differences among the cephalometric variables (Pancherz analysis) were statistically analyzed. The results exhibited that from T1 to T4 from the overall maxillary forward growth, 42% happened from T1 to T2, 40,3% from T2 to T3 and 17,7% from T3 to T4. From the overall mandibular forward movement, 48,2% happened from T1 to T2 and 51,8% from T2 to T4, meanwhile with growth slowdown from T2 to T3. The molar Class II relation and the excessive overjet were ideally corrected. At T4, all patients showed stable normal occlusion reaching the objectives of the treatment. The occlusal plane, that from T1 to T2 rotated clock-wise, from T2 to T3 returned to the initial position and remain stable until T4. Mandibular plane inclination, that characterizes facial type, did not change at any time during the treatment. 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 4.1 - Pontos cefalométricos determinados nas telerradiografias em norma lateral	49
Figura 4.2 - Linhas de referência.....	51
Figura 4.3 - Sobreposição dos traçados (T1 - amarelo, T2 - azul, T3 - vermelho e T4 - verde)	53
Figura 4.4 - Variáveis cefalométricas	55
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.....	56
Figura 6.1 – Correção da sobressaliência.....	78
Figura 6.2 – Correção da relação molar.....	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 - Valor médio e desvio padrão (D.P.) da idade cronológica em T1, T2, T3 e T4; 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), entre (T2 e T3) e entre (T3 e T4), (Dados adicionais - Apêndice B).....	61
Tabela 5.2 - Descrição das medidas e relações entre as medidas a cada momento de avaliação e resultado das análises de variâncias	61
Tabela 5.3 - Resultado das comparações múltiplas de Bonferroni para as medidas que apresentaram diferença ao longo do tratamento.....	68
Tabela 5.4 - Resultado das comparações múltiplas de Bonferroni para as relações das medidas que apresentaram diferença ao longo do tratamento	70

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

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 O aparelho de Herbst e a época ideal do seu uso	15
2.2 Efeitos dento-esqueléticos decorrentes do uso do aparelho de Herbst durante a fase ativa do tratamento.....	17
2.3 Efeitos dento-esqueléticos na fase pós-Herbst	28
3 PROPOSIÇÃO	45
4 MATERIAL E MÉTODOS	46
4.1 Material.....	46
4.1.1 Casuística.....	46
4.2 Métodos.....	47
4.2.1 Obtenção da casuística	47
4.2.2 Avaliação das mudanças dento-esqueléticas.....	47
4.2.2.1 cefalograma.....	47
4.2.2.1.1 <i>pontos de referência</i>	48
4.2.2.1.2 <i>linhas de referência</i>	50
4.2.2.1.3 <i>sobreposição dos traçados cefalométricos</i>	52
4.2.2.1.4 <i>variáveis cefalométricas</i>	54
4.2.3 Protocolo de tratamento	56
4.2.4 Análise estatística	57
5 RESULTADOS.....	59
6 DISCUSSÃO	73
7 CONCLUSÕES	81
REFERÊNCIAS	83
APÊNDICES	88
ANEXO	99

1 INTRODUÇÃO

Entre as propostas descritas na literatura para tratar pacientes em crescimento com má oclusão de classe II e retrognatismo mandibular, a opção de iniciar o tratamento com uma fase ortopédica, utilizando o aparelho de Herbst, tem sido bastante estudada, graças ao dedicado trabalho encabeçado pelos estudos conduzidos pelo Prof. Hans Pancherz (Pancherz, 1979; Pancherz; Hansen, 1986; Hägg; Pancherz, 1988; Pancherz; Fackel, 1990; Hansen et al., 1991; Pancherz, 1991; Hansen et al., 1997; Pancherz, 1997; Bock; Pancherz, 2006; Ruf; Pancherz, 2006; Martin; Pancherz, 2009) e complementado por outros importantes pesquisadores (Howe; McNamara, 1983; McNamara, 1988; McNamara et al., 1990; Schiavoni, 1990; Schiavoni et al., 1992; Windmiller, 1993; Schiavoni; Grenga, 1994; Hanse et al., 1995; Lai; McNamara, 1998; Franchi et al., 1999; Manfredi et al., 2001; Hägg et al., 2002; Schütz et al., 2002; Burkhardt et al., 2003; Schütz et al., 2003; Schaefer et al., 2004; VanLaecken et al., 2006; Aidar et al., 2006; Vigorito FA; Domínguez, 2007; Bock; Ruf, 2008; Hägglund et al., 2008; Baccetti et al., 2009; Aidar et al., 2009; Bock et al., 2010; Siara-Olds et al., 2010; Aidar et al., 2010; Bock; Ruf, 2011; Wigal et al., 2011; Schütz et al., 2011) vários aspectos foram abordados, confirmando que este tipo de tratamento é eficiente na correção da má oclusão de Classe II e não causa danos ao sistema estomatognático. Porém, considerando pacientes brasileiros, surgem varias perguntas sobre os resultados obtidos como, por exemplo, se de fato há uma resposta de crescimento esquelético; se a resposta é apenas de caráter dento-alveolar ou mista; se a curva de crescimento mandibular é modificada frente ao estímulo provocado pelo aparelho de Herbst; se os resultados obtidos representam apenas um impacto temporário que pode se perder após a remoção do aparelho; entre outras. A complexidade para esclarecer referidas dúvidas radica na dificuldade de conseguir realizar estudos longitudinais em casuísticas homogêneas.

Para poder eliminar tendências de incluir apenas casos bem sucedidos e confundir os resultados, idealmente, os estudos mais adequados seriam os prospectivos, em grupos de pacientes consecutivos. Sob esta óptica, dentro de uma linha de pesquisa existente na disciplina de Ortodontia da nossa escola, realizamos em 2007 (Vigorito FA; Domínguez, 2007) o primeiro trabalho para avaliar e

comparar, em pacientes tratados durante o pico máximo de crescimento da adolescência, as mudanças dento-esqueléticas observadas na fase ativa do Herbst de 13 meses e as observadas nos 13 meses seguintes à remoção desse aparelho (que correspondia ao início da Fase Ortodôntica). Os resultados obtidos despertaram a nossa curiosidade e nos motivaram para continuar a monitorar essa casuística, até terminar a fase ativa do tratamento, quando os pacientes completaram a fase final do crescimento, que é a proposta do presente estudo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

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

Howe e McNamara (1983) sugerem que o aparelho de Herbst seja usado na correção da má-oclusão de Classe II associada com a retrognatía 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 (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 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.

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 1ª. 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 influência 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 de Herbst. O período de tratamento médio destes pacientes foi de 7,2 meses (d.p. 1,8 mês). As telerradiografias em norma lateral e radiografias da mão e punho foram obtidas no começo e final do tratamento com o aparelho de 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 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 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 et al. (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 1^a, 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 1^a. 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 (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 et al. (1991) desenvolveram estudo para analisar os efeitos, em longo prazo, do tratamento com Herbst no complexo dentofacial, 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 1^a, 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 laterais 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, foi recomendado pelos autores, o tratamento durante a dentadura permanente, no pico ou logo após o pico de crescimento em altura.

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 et al. (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 1ª, 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 da 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 1ª, 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 et al. (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, 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 et al. (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 significativamente mais movimentação dentária no sentido anterior do que nos outros 2 grupos.

Schütz et al. (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 et al. (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 (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 et al. (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.

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 et al. (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 significativo em ambas as fases inicial e recente; o crescimento aumentado da mandíbula só foi significativo 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 o 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 (T1-T2) os dois grupos de tipos faciais mostraram mudanças favoráveis semelhantes para todas as variáveis. Durante os períodos de pós-tratamento, de 12 meses (T2-T3) e 39 meses (T2-T4) 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 avaliadas 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 ($1,22^\circ$ e $0,93^\circ$, respectivamente) durante T2-T1, seguido por uma redução angular ($0,40^\circ$ e $0,23^\circ$, respectivamente) durante T3-T2. Comparando com 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 $3,14^\circ$). 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 x 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 de 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 de controle. A mandíbula moveu 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.

Vigorito FA e Domínguez (2007) em um estudo prospectivo avaliaram 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.

Bock e Ruf (2008) em um estudo retrospectivo analisaram e compararam as mudanças da oclusão pós-tratamento no tratamento da Classe II divisão 2 com o aparelho de Herbst, de jovens adolescentes, adolescentes tardios e adultos.

Os indivíduos eram 37 pacientes Classe II divisão 2 (19 femininos e 18 masculinos) tratados no Departamento de Ortodontia da Universidade de Giessen, na Alemanha. Todos estavam na dentição mista tardia ou permanente e exibiram uma relação molar de Classe II $\geq 0,5$ cúspide largura (CL) bilateralmente ou $\geq 1,0$ CL unilateralmente, um overbite (OB) $> 3,0$ mm, e dois incisivos centrais superiores retroinclinados. Os indivíduos foram divididos em três grupos de maturação esquelética, com base na avaliação de radiografias de mão e punho: jovem adolescente ($n = 10$, estágios MP3-E para MP3-FG no início do tratamento, faixa etária: 11,3 - 13,2 anos), adolescentes tardio ($n = 14$, estágios MP3-G para MP3-I no início do tratamento, faixa etária: 14,1 - 16,4 anos), e adultos ($n = 13$, estágios R-I para R-J no início do tratamento, faixa etária: 16,3 - 25,6 anos). Modelos de estudo antes do tratamento (T1), após aparelho Herbst-Tip-Edge-Multibracket (T2), e após um tempo de retenção média de 27 meses (T3) foram analisadas. A análise estatística foi realizada usando os testes *t* para amostras pareadas e não pareadas. Para toda a amostra, a relação molar no T3 ficou estável em 82,4 por cento, a relação dos caninos em 82,9 por cento, e Overbite em 75,7 por cento dos

casos. Nos diferentes grupos de maturação esquelética, a estabilidade dos molares, caninos, e overbite foram a seguinte: jovens adolescentes: 95,0, 100,0, e 70,0 por cento, respectivamente; adolescentes tardios: 92,9, 74,1, e 85,7 por cento, respectivamente; e adultos 61,5, 80,8 e 69,2 por cento, respectivamente. A correção da oclusão das más oclusões de Classe II divisão 2 com tratamento de Herbst foi relativamente estável 2 anos pós-tratamento. O resultado do tratamento de adolescentes foi mais estável do que os adultos.

Hägglund et al. (2008), neste estudo, examinaram o efeito do aparelho de Herbst integrado (AHI) em 30 suecos do gênero masculino (idade média 14,2 +/- 0,96 anos) com uma má oclusão de Classe II. Uma avaliação de radiografias de mão e punho mostraram que os pacientes estavam nos estágios de maturação MP3-F, MP3-FG, ou MP3-G no início do tratamento. O tempo médio de tratamento com o mecanismo de Herbst foi de 0,7 anos. Parâmetros do tecido mole e dento esquelético foram analisados em telerradiografias laterais tomadas no início e no final do tratamento com AHI. Os valores pré e pós-Herbst de um número de variáveis esqueléticas e dentárias no grupo de tratamento foram comparados com os valores correspondentes no grupo de não tratados do gênero masculino e idade correspondentes com más oclusões de Classe II. Diferenças nas medições cefalométricas pré e pós tratamento com Herbst foram determinadas utilizando o testes t pareado. Em geral, o grupo controle exibiu apenas pequenas ou nenhuma mudança durante o período de observação, enquanto que o tratamento com o AHI resultou em mudanças estatisticamente significantes e favoráveis das variáveis avaliadas. Em pacientes com AHI, o ângulo ANB foi reduzido em média em 2,1 graus. No entanto, uma pós-normalidade esquelética (ANB = 3,9 graus) manteve-se ainda que uma relação de Classe I dentária tinha sido obtida. Em comparação com os efeitos do tratamento obtidos com outros modelos de aparelhos de Herbst, algumas pequenas diferenças nas mudanças das variáveis SNA e SN/GoMe foram observadas no presente estudo. Estas diferenças poderiam provavelmente ser atribuídas ao protocolo de tratamento particular no qual foi aplicado nos tratamentos com AHI.

Aidar et al. (2009) tiveram o objetivo neste estudo prospectivo de 32 adolescentes com maloclusões Classe II divisão 1, tratados consecutivamente com

aparelho de Herbst, de avaliar mudanças na posição e morfologia do disco das articulações temporomandibulares (ATMs), por meio de Imagens da Ressonância Magnética (IRMs). As IRMs foram realizadas imediatamente antes do tratamento (T_1), 8 a 10 semanas após a colocação do aparelho (T_2) e no final do período de 12 meses (T_3). A posição e a morfologia do disco articular foram avaliadas qualitativamente com boca fechada (BF) e aberta (BA). A avaliação das IRMs mostrou que em 57 das 64 ATMs o disco estava posicionado dentro dos limites normais em T_1 . Em T_2 observou-se leve tendência a retrusão do disco, mas em T_3 , o disco retornou aos limites normais. Em 7 ATMs o disco estava deslocado para anterior em T_1 , porém, em apenas 1 ATM houve recaptura do disco em T_3 . Em média, a morfologia do disco não foi alterada quando avaliados T_1 , T_2 e T_3 . Pode-se concluir que a terapia com Herbst não resultou em efeitos adversos na morfologia e posição do disco articular. O disco não foi recapturado em T_3 na maioria das ATMs que apresentavam deslocamento do disco em T_1 . Algumas indagações ainda persistem entre os ortodontistas, bem como controvérsias sobre a relação do tratamento ortodôntico e desordens temporomandibulares (DTMs).

Baccetti et al. (2009) com o objetivo deste ensaio clínico de comparar os efeitos de 2 protocolos para uma única fase de tratamento de má oclusão de Classe II divisão 1 (Herbst colado seguido de aparelho fixo [HC + AF] versus AEB seguido por aparelhos fixos e elásticos de Classe II [AEB + AF] no surto de crescimento puberal. Cinquenta e seis pacientes Classe II foram incluídos no estudo e alocados por escolha pessoal para 2 práticas, onde eles foram submetidos a 1 de 2 protocolos de tratamento (28 pacientes foram tratados consecutivamente com HC + AF, e 28 pacientes foram tratados consecutivamente com AEB + AF). Todos os pacientes iniciaram tratamento na puberdade (estágio cervical [CS] 3 ou CS 4) e completaram tratamento depois da puberdade (CS 5 ou CS 6). Telerradiografias laterais foram obtidas antes da terapia e 6 meses após o fim da terapia, com um intervalo médio de 28 meses. Observações longitudinais de um grupo correspondente de 28 indivíduos com más oclusões de Classe II não tratados foram comparados com os 2 grupos tratados. A análise de variância (ANOVA) com post-hoc testes foram utilizados para comparações estatísticas. A análise discriminante foi aplicada para identificar candidatos preferenciais para o protocolo HC + AF com base de alterações de perfil (o avanço dos tecidos moles do queixo). A taxa de sucesso (correção oclusal

completa da má oclusão após tratamento) foi de 92,8% em ambos os grupos de tratamento. O grupo HC + AF mostrou um aumento significativo na protusão mandibular. O aumento no comprimento mandibular efetivo (Co-Gn) foi significativamente maior em ambos os grupos de tratamento quando comparado com as mudanças de crescimento natural nos controles de Classe II. Melhora significativamente maior nas relações sagitais maxilo-mandibular foi encontrado no grupo HC + AF. Retrusão dos incisivos superiores e mesialização dos molares inferiores foram significativas no grupo AEB + AF. O grupo HC + AF mostrou significativamente maiores movimentos para frente de tecidos moles, ponto B e pogônio, em comparação tanto com o grupo AEB + AF e os grupos de controle. Duas variáveis de pré-tratamento foram significativas ($F = 4,48$; $P < 0,01$) em prever a quantidade de pós-tratamento de melhora de tecido mole mandibular no grupo HC + AF: Co-Go-Me e pogônio ao nónio perpendicular. O tratamento de Classe II com um protocolo durante o surto de crescimento puberal induz significativas mudanças favoráveis dento-esqueléticas e oclusais. Ortopedia Funcional dos Maxilares teve um maior impacto favorável sobre o avanço do queixo. As indicações clínicas para o uso preferencial do aparelho de Herbst na puberdade seriam um pequeno ângulo mandibular e retrusão mandibular antes do tratamento. Quando tratados com o protocolo de HC + AF, estes pacientes da classe II tem a maior probabilidade de se obter uma melhoria significativa no perfil pelo avanço dos tecidos moles do queixo.

Martin e Panchrez (2009) com o objetivo desse estudo de avaliar o efeito do aparelho de Herbst com coroas fundidas/multibraquete (MB) sobre a posição dos incisivos inferiores em relação à quantidade de avanço mandibular no início do tratamento. Foram triados 133 pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1ª. Os indivíduos foram divididos dentro de 3 grupos de avanços de mordida: Grupo I: 49 indivíduos com avanço de mordida $< 7\text{mm}$; Grupo II: 44 indivíduos com avanço de mordida de 7,5 até 9,5mm e Grupo III: 40 indivíduos com avanço de mordida $> 9,5\text{mm}$. Somente o Grupo I com pequeno (P) e o Grupo III com grande (G) avanço de mordida foram considerados. As idades médias dos indivíduos nos 2 grupos de avanços de mordidas foram de $13,6 \pm 2,4$ anos no Grupo P e $14,7 \pm 4,7$ anos no Grupo G. O tempo médio de tratamento com o aparelho de Herbst/MB foi de 19 meses. Telerradiografias laterais foram avaliadas em 3 tempos: antes do tratamento

com Herbst, após o tratamento com Herbst e após o tratamento com MultiBraquete (MB). Durante a fase com Herbst, os incisivos inferiores foram significativamente intruídos, protruídos, e vestibularizados em ambos os grupos com avanços de mordidas. Movimentos maiores do dente ocorreram no Grupo G do que no Grupo P. Durante a fase com MultiBraquete, comparáveis movimentos de recidiva dos incisivos foram observados nos 2 grupos com avanços de mordidas. Houve correlação moderada entre o avanço de mordida e mudanças de posição dos incisivos durante os períodos de tratamento com Herbst e com Herbst/MB. Não foram encontradas associações entre a quantidade de avanço de mordida e as mudanças das relações sagital e vertical da mandíbula, idade e período de crescimento no tratamento. Durante o período de tratamento com Herbst, houve uma associação entre avanço de mordida e movimento dos incisivos inferiores: o maior no avanço de mordida, a maior na intrusão, protrusão e vestibularização dos dentes. Durante o período de tratamento com MultiBraquete, movimentos de recidiva dos incisivos ocorreram que foram independentes da quantidade original de avanço de mordida.

Aidar et al. (2010) neste estudo avaliaram as mudanças na posição e na forma do disco articular das articulações temporomandibulares (ATMs) em adolescentes com má oclusão Classe II divisão 1^a associada a retrognatismo mandibular tratados com aparelho de Herbst (fase I) seguido de aparelho ortodôntico fixo (fase II). 32 adolescentes realizaram a fase I do tratamento. Destes adolescentes, 23 completaram a fase II. As ATMs direita e esquerda foram avaliadas qualitativamente por meio de imagens de ressonância magnética (IRMs) em 4 tempos: imediatamente antes do início do tratamento (T₁), 8 a 10 semanas após a colocação do aparelho de Herbst (T₂), após 12 meses da terapia com Herbst (T₃) e no final do tratamento com aparelho ortodôntico fixo (T₄). Os resultados indicaram que em 42 (65,62%) das 64 ATMs o disco apresentava posição normal em T₁. Em T₂, devido ao avanço mandibular, o disco ficou retruído, mas em T₃ o disco retornou à sua posição original. Em T₄, 4 ATMs passaram a apresentar deslocamento do disco. As 22 ATMs (34,37%), que em T₁ já apresentavam deslocamento de disco, não registraram mudanças até T₄. Na avaliação da morfologia do disco, em T₁, 44 ATMs (68,7%) apresentavam discos bicôncavos e 20 (31,2%) discos não bicôncavos. Entre as ATMs que desde T₁ apresentavam algum tipo de deslocamento

de disco, uma piorou a morfologia do disco em T₃ e 4 em T₄. Os autores concluíram que no tratamento realizado em duas fases, de forma geral foram mantidas a posição e a forma dos discos articulares iniciais, porém, em algumas ATMs foram observados efeitos adversos em T₄.

Bock et al. (2010) relatam que durante os anos recentes, alguns artigos têm sido publicados sobre o tratamento com Herbst em pacientes adultos, uma abordagem que tem sido demonstrada ser mais eficaz no tratamento da Classe II na idade adulta inicial e tardia. No entanto, não houve resultados sobre a estabilidade ainda publicados. O objetivo foi analisar a estabilidade oclusal de curto prazo da terapia com Herbst em adultos com más oclusões Classe II divisão 1. Participaram do estudo 26 adultos com más oclusões Classe II divisão 1 apresentando uma relação molar de Classe II $\geq 0,5$ cúspide bilateral ou $\geq 1,0$ cúspide unilateralmente e um overjet de $\geq 4,0$ mm. O tempo de tratamento médio foi de 8,8 meses (fase com Herbst), mais 14,7 meses (fase posterior multi-braquete). Modelos de estudo de antes e depois do tratamento e depois de um período de contenção média de 32 meses foram analisados. Depois da contenção, as relações molares eram estáveis em 77,6% e as relações dos caninos em 71,2% dos dentes. Recidivas verdadeiras foram encontradas em 8,2% (relações molares) e 1,9% (relações dos caninos) dos dentes. A sobressaliência ficou estável em 92,3% e a sobremordida em 96,0% dos pacientes; recidiva verdadeira não ocorreu. O tratamento com Herbst mostrou boa estabilidade oclusal 2,5 anos após o tratamento em adultos com más oclusões de Classe II divisão 1.

Siara-Olds et al. (2010) tiveram o objetivo de determinar se as mudanças dento-esqueléticas a longo prazo em pacientes tratados com aparelhos funcionais foram comparáveis entre si e com o grupo controle. A amostra experimental consistiu de 80 pacientes tratados consecutivamente, que foram divididos igualmente em grupos Bionator, Herbst, Twin Block, e aparelho de reposicionamento mandibular anterior (MARA). O grupo controle foi composto de 21 crianças com más oclusões de Classe II esqueléticas não tratadas. Telerradiografias laterais foram obtidas para o grupo tratado em T1 (registros iniciais), T2 (a conclusão da terapia funcional), e T3 (conclusão da terapia com aparelho fixo). Temporária restrição do crescimento maxilar foi encontrado no grupo MARA (T2-T1). O SNB aumentou mais

com os grupos Twin Block e Herbst quando comparado com os grupos Bionator e MARA. O plano oclusal alterou significativamente nos grupos Herbst e Twin Block. O grupo Twin Block expressou melhor controle da dimensão vertical. A sobremordida, a sobressaliência, e a análise Wits diminuíram significativamente com todos os aparelhos. Em longo prazo, não houve mudanças significativas dos tecidos moles entre indivíduos tratados e não tratados. Como conclusão, diferenças não significantes dento-esqueléticas foram observadas em longo prazo, entre os vários grupos de tratamento e grupo controle.

Bock e Ruf (2011) tiveram o objetivo neste estudo de avaliar as mudanças dento-esqueléticas após o tratamento com Herbst/Multibraquete em pacientes adultos com má oclusão de Classe II divisão 1. A amostra foi composta de 15 indivíduos adultos Classe II divisão 1 apresentando uma relação molar de Classe II mais do que ou igual a 0,5 cúspide bilateralmente ou mais do que ou igual a 1,0 cúspide unilateralmente e uma sobressaliência mais do que ou igual a 6,0mm. O tempo de tratamento médio foi de 9 meses (fase com Herbst), mais 13,9 meses (fase Multibraquete). Telerradiografias laterais de antes do tratamento (T1), após tratamento Herbst/Multibraquete (T2), e depois de pelo menos 24 meses de contenção (T3) foram analisadas usando a “análise sagital-oclusal” (Pancherz, 1982), bem como variáveis cefalométricas padrão. Durante o período de tratamento (T2-T1), a relação molar, sobressaliência (-6,2 mm), e sobremordida (-2,1 mm) foram corrigidos com sucesso. A relação da base mandibular de Classe II melhorou (ANB: -0,8 graus e Wits: -1,1mm), como também do perfil do tecido duro, assim como do tecido mole (NAPg +1,5 graus, NsNoPgs +1,2 graus, e NsSnPgs +1,5 graus). Durante o período de contenção de em média 35,5 meses (T3-T2), a quantidade de recidiva oclusal (T3-T2) foi pequena (menos do que ou igual a 1,0mm). A relação da base da mandíbula (ANB +0,3 graus e Wits +0,7mm) e as convexidades do perfil (NAPg -0,3 graus, NsNoPgs -0,6 graus, e NsSnPgs +0,6 graus) recidivaram ligeiramente. Seguindo o período de contenção, apenas quantidades mínimas de mudanças esqueléticas que contribuem para correção da Classe II em adulto no tratamento Herbst/Multibraquete foram mantidas. Assim, tratamento Herbst/Multibraquete em adultos resulta em mudanças principalmente dentárias, que, no entanto, mostraram boa estabilidade.

Wigal et al. (2011) nesta pesquisa tiveram os objetivos de avaliar as alterações esqueléticas e dentárias em pacientes com má oclusão de Classe II tratados com o aparelho de Herbst com coroas e edgewise na dentição mista precoce e medir a estabilidade do tratamento após a segunda fase da terapia com aparelho fixo. Vinte e dois pacientes (idades, $8,4 \pm 1,0$ anos) com má oclusão de Classe II Divisão 1ª tratados consecutivamente com o aparelho de Herbst com coroas e edgewise na dentadura mista precoce foram estudados. Telerradiografias laterais foram tomadas antes do tratamento com Herbst, imediatamente após o tratamento com Herbst, e após uma segunda fase de terapia com o aparelho fixo. Os resultados foram comparados com um grupo controle de indivíduos não tratados de Classe II selecionados a partir do estudo Bolton-Brush, pareados por idade, sexo e morfologia craniofacial. Um total de 37 variáveis cefalométricas, sagital, vertical, e angular foram avaliadas. Alterações na relação molar e no trespasse horizontal foram calculadas. Os dados foram analisados utilizando análise de variância (ANOVA) e o teste t. A sobrecorreção com o aparelho de Herbst resultou em uma redução média na sobressaliência de 7,0mm e uma alteração na relação molar de 6,6 mm. Vários fatores contribuíram para a mudança na sobressaliência: restrição do movimento anterior da maxila (0,4mm), o movimento para frente da mandíbula (2,0mm), movimento para trás dos incisivos superiores (3,7mm), e o movimento para frente dos incisivos inferiores (0,9mm). As alterações esqueléticas juntas com um movimento para trás de 3,1mm dos molares superiores e um movimento para frente de 1,1mm dos molares inferiores contribuíram para as mudanças na relação molar. Após a segunda fase da terapia com o aparelho fixo, a mudança na sobressaliência foi reduzida para 2,8mm. A maioria da permanência da correção da sobressaliência foram contribuídas pela restrição do crescimento maxilar (2,8mm). A mandíbula moveu posteriormente por 1,6mm, e os incisivos inferiores moveram para frente por 0,2mm. Mudança na relação molar foi reduzida para 2,2mm. Os molares superiores moveram para trás por 0,2mm, e os molares inferiores moveram para frente por 0,8mm. A sobrecorreção da má oclusão de Classe II com o aparelho de Herbst com coroas e edgewise na dentadura mista precoce resultou em uma redução significativa na sobressaliência e correção da relação molar. Uma porção da correção foi mantida após a segunda fase da terapia com o aparelho fixo por causa da retenção contínua de crescimento maxilar e as adaptações dento-alveolares.

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 ortopédico com o aparelho de Herbst, seguido de tratamento ortodôntico, é proposto comparar nas telerradiografias em norma lateral:

3.1 As mudanças dento-esqueléticas observadas do início (T1) ao término do tratamento com aparelho de Herbst (T2), denominada FASE ORTOPÉDICA (13 meses).

3.2 As mudanças dento-esqueléticas observadas do término da FASE ORTOPÉDICA (T2) até o término da fase ativa ortodôntica (T4), denominada FASE ORTODÔNTICA:

a) de (T2) até (T3): Primeiros 13 meses.

b) de (T3) até (T4): Até o término da FASE ORTODÔNTICA.

3.3 As mudanças dento-esqueléticas observadas do início (T1) ao término do tratamento do tratamento (T4): TRATAMENTO COMPLETO.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

4.1.1 Casuística

Neste estudo foram avaliadas as telerradiografias em norma lateral de 17 pacientes adolescentes brasileiros consecutivos (12 do gênero masculino e 5 do gênero feminino), com média de idade de 12 anos e 4 meses, D.P. 1ano 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 (13 meses de FASE ORTOPÉDICA) e na seqüência a segunda fase com aparelho ortodôntico fixo pré-ajustado, sendo avaliados os 13 primeiros meses de tratamento e ao término da FASE ORTODÔNTICA.

Em todos os pacientes foi realizado documentação ortodôntica completa em quatro tempos do tratamento (T1 - início, T2 - final da FASE ORTOPÉDICA com o aparelho de Herbst, T3 - primeiros 12 meses da FASE ORTODÔNTICA e T4 – término da FASE ORTODÔNTICA), 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 e fazem parte do acervo de documentações ortodônticas do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da FOU SP.

4.2.2 Avaliação das mudanças dento-esqueléticas

Esta avaliação visa estabelecer as possíveis mudanças dento-esqueléticas quantificadas na FASE ORTOPÉDICA do uso do aparelho de Herbst (T1-T2), na FASE ORTODÔNTICA (T2-T4), e do início ao término do período total de observação (T1-T4) 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 (1982).

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, T3 e T4) 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, T3 - vermelho e T4 - verde)

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 – distância do articular até a linha LOp .
- 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) $NS.GoMe$ – ângulo do Plano Mandibular (PM).
- 18) $NS.LO$ – ângulo do Plano Oclusal.

Figura 4.4 - Variáveis cefalométricas

4.2.3 Protocolo de tratamento

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

Figura 4.5 - Aparelho ortopédico funcional tipo Herbst com “splint” acrílico (Howe e McNamara 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 usar o aparelho 24 horas (removendo-o apenas para a higienização). A parte inferior do aparelho ficou removível durante os 13 meses da FASE ORTOPÉDICA.

Na FASE ORTODÔNTICA, 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 13 meses após a remoção do aparelho de Herbst foram obtidas as telerradiografias (T3) para a avaliação proposta neste estudo, como também, ao término da FASE ORTODÔNTICA (T4), com uma média de 33,4 meses, D.P. 15,2 meses, entre T3 até T4.

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 (11,76% da amostra) nos tempos (T1, T2, T3 e T4). O erro do método combinado não excedeu +/- 0,8mm para qualquer das variáveis investigadas.

Determinação da média de idade.

Média e Desvio Padrão das medidas cefalométricas.

Para elaboração deste estudo foram observados 17 pacientes em tratamento ortodôntico desde o início do tratamento na fase ortopédica até o final do tratamento na fase ortodôntica, sendo as avaliações realizadas em 4 momentos, T1 – início da fase ortopédica, T2 – fim da fase ortopédica e começo da fase ortodôntica, T3 – após 13 meses e fase ortodôntica e T4 – fim do tratamento da fase ortodôntica.

Os pacientes foram avaliados segundo diversas medidas ortodônticas e também foram calculadas algumas relações entre as medidas para cada momento.

O objetivo do estudo é verificar se há alteração nas medidas realizadas e em suas relações ao longo do tratamento.

Para responder o objetivo do estudo foram descritos os valores de cada medida e relação em cada momento avaliado com uso de médias e desvios padrões e comparadas as medidas entre os momentos de avaliação com uso de análises de variâncias com medidas repetidas (Neter et al., 1996). Para as medidas que apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os momentos de avaliação foram realizadas comparações múltiplas de Bonferroni (Neter et al., 1996) para saber entre quais momentos ocorrem as diferenças nas medidas.

Os testes foram realizados com nível de significância de 5% e os resultados obtidos foram ilustrados com uso de gráficos de perfis médios com os respectivos erros padrões.

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, T3 e T4, e o valor médio e desvio padrão da diferença de tempo entre (T1 e T2), entre (T2 e T3) e entre (T3 e T4) estão apresentados na Tabela 5.1 (pág. 61), os dados adicionais estão apresentados no Apêndice B.

Para elaboração deste estudo foram observados 17 pacientes em tratamento ortodôntico desde o início do tratamento na fase ortopédica até o final do tratamento na fase ortodôntica, sendo as avaliações realizadas em 4 momentos, T1 – início da fase ortopédica, T2 – fim da fase ortopédica e começo da fase ortodôntica, T3 – após 13 meses e fase ortodôntica e T4 – fim do tratamento da fase ortodôntica.

Os pacientes foram avaliados segundo diversas medidas ortodônticas e também foram calculadas algumas relações entre as medidas para cada momento.

O objetivo do estudo é verificar se há alteração nas medidas realizadas e em suas relações ao longo do tratamento.

Para responder o objetivo do estudo foram descritos os valores de cada medida e relação em cada momento avaliado com uso de médias e desvios padrões e comparadas às medidas entre os momentos de avaliação com uso de análises de variâncias com medidas repetidas (Neter et al., 1996). Para as medidas que apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os momentos de avaliação foram realizadas comparações múltiplas de Bonferroni (Neter et. al., 1996) para saber entre quais momentos ocorrem às diferenças nas medidas.

Os testes foram realizados com nível de significância de 5% e os resultados obtidos foram ilustrados com uso de gráficos de perfis médios com os respectivos erros padrões.

A descrição das medidas e relações entre as medidas a cada momento de avaliação e resultado das análises de variâncias está apresentada na Tabela 5.2 (pág. 61).

O resultado das comparações múltiplas de Bonferroni para as medidas que apresentaram diferença ao longo do tratamento estão apresentados na Tabela 5.3 (pág. 68).

O resultado das comparações múltiplas de Bonferroni para as relações das medidas que apresentaram diferença ao longo do tratamento estão apresentados na Tabela 5.4 (pág. 70).

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.

Os valores individuais, médias e desvio padrão para as variáveis cefalométricas estudadas em T4 estão apresentados no Apêndice F.

Tabela 5.1 - Valor médio e desvio padrão (D.P.) da idade cronológica em T1, T2, T3 e T4; 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), entre (T2 e T3) e entre (T3 e T4), (Dados adicionais - Apêndice B)

Pacientes	Idade Cronológica em T1	Idade óssea em T1	Idade Cronológica em T2	Idade Cronológica em T3	Idade Cronológica em T4
n=17	12,48 anos ± 1,19	(estágio 1)FP2 = (n=2) (estágio 2)FM3 = (n=2) (estágio 4)FM3 c (n=12) (estágio 5)FD3 u (n=1)	13,8 anos ± 1,10	14,71 anos ± 1,46	17,58 anos ± 1,59

Pacientes	Diferença de tempo entre T1-T2	Diferença de tempo entre T2-T3	Diferença de tempo entre T3-T4
n=17	13,88 meses ± 2,17	13,52 meses ± 2,12	33,47 meses ± 15,20

Tabela 5.2 - Descrição das medidas e relações entre as medidas a cada momento de avaliação e resultado das análises de variâncias

Variável	Fase ortopédica				Fase ortodôntica				N	p
	T1		T2		T3		T4			
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP		
SN.PM	32,59	5,42	32,56	5,59	31,88	5,36	32,0	6,26	17	0,43
is/Lop	90,77	5,18	90,47	6,55	92,15	6,78	93,79	6,28	17	<0,001
ii/Lop	81,62	5,95	87,82	6,50	87,97	6,60	90,06	6,20	17	<0,001
ms/Lop	57,12	4,31	57,21	5,02	59,56	4,91	62,35	5,45	17	<0,001
mi/Lop	55,53	4,70	61,32	5,24	62,59	5,14	65,59	5,61	17	<0,001
ss/Lop	81,24	3,47	82,50	3,94	83,71	4,06	84,24	4,40	17	<0,001
pg/Lop	83,15	5,30	87,59	5,85	88,59	6,04	91,68	6,19	17	<0,001
ar/Lop	10,59	3,73	10,24	3,70	10,44	4,12	9,88	4,14	17	0,241
co/Lop	12,94	3,62	12,91	3,58	13,29	3,63	13,56	4,08	17	0,319
SN.LO	20,29	3,72	23,15	4,63	20,79	4,47	19,06	4,72	17	<0,001
is/Lop-ii/Lop	9,15	2,74	2,65	1,23	4,18	1,20	3,74	0,90	17	<0,001
ms/Lop-mi/Lop	1,59	1,61	-4,12	2,10	-3,03	1,58	-3,24	1,15	17	<0,001
pg/Lop+ar/Lo	93,74	5,18	97,82	5,76	99,03	6,74	101,56	7,66	17	<0,001
pg/Lop+co/Lop	96,09	5,12	100,50	5,69	101,88	6,62	105,24	7,95	17	<0,001
is/Lop-ss/Lop	9,53	2,70	7,97	3,12	8,44	3,28	9,56	2,93	17	0,022
ii/Lop-pg/Lop	-1,53	5,83	0,24	5,86	-0,62	5,61	-1,62	5,63	17	0,031
ms/Lop-ss/Lop	-24,12	2,24	-25,29	2,30	-24,15	2,18	-21,88	2,71	17	<0,001
mi/Lop-pg/Lop	-27,62	3,74	-26,26	4,20	-26,00	4,46	-26,09	4,92	17	0,008

A Tabela 5.2 mostra que apenas as medidas SN.PM, ar/Lop e co/Lop não apresentam alteração média estatisticamente significativa ao longo do tratamento ($p > 0,05$). As demais medidas e relações entre as medidas avaliadas apresentam em média alguma variação ao longo do tratamento em algum momento de avaliação ($p < 0,05$).

Relação de gráficos com todas as medidas e relações entre as medidas avaliadas na tabela 5.2:

SN.PM

is/Lop

ii/Lop

ms/Lop

mi/Lop

ss/Lop

pg/Lop

ar/Lop

co/Lop

SN.LO

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

Tabela 5.3 - Resultado das comparações múltiplas de Bonferroni para as medidas que apresentaram diferença ao longo do tratamento

Variável	Comparação	Diferença média	Erro Padrão	p	IC (95%)	
					Inferior	Superior
is/Lop	T1 - T2	0,29	0,56	>0,999	-1,40	1,99
	T1 - T3	-1,38	0,76	0,516	-3,66	0,89
	T1 - T4	-3,03	0,70	0,003	-5,14	-0,92
	T2 - T3	-1,68	0,49	0,020	-3,14	-0,21
	T2 - T4	-3,32	0,73	0,002	-5,51	-1,14
	T3 - T4	-1,65	0,52	0,034	-3,20	-0,10
ii/Lop	T1 - T2	-6,21	0,48	<0,001	-7,66	-4,75
	T1 - T3	-6,35	0,65	<0,001	-8,30	-4,41
	T1 - T4	-8,44	0,86	<0,001	-11,01	-5,87
	T2 - T3	-0,15	0,56	>0,999	-1,83	1,54
	T2 - T4	-2,24	0,79	0,072	-4,61	0,14
	T3 - T4	-2,09	0,59	0,016	-3,86	-0,31
ms/Lop	T1 - T2	-0,09	0,40	>0,999	-1,29	1,11
	T1 - T3	-2,44	0,44	<0,001	-3,75	-1,13
	T1 - T4	-5,24	0,74	<0,001	-7,45	-3,02
	T2 - T3	-2,35	0,37	<0,001	-3,46	-1,25
	T2 - T4	-5,15	0,85	<0,001	-7,70	-2,59
	T3 - T4	-2,79	0,65	0,003	-4,74	-0,85
mi/Lop	T1 - T2	-5,79	0,50	<0,001	-7,29	-4,30
	T1 - T3	-7,06	0,57	<0,001	-8,76	-5,36
	T1 - T4	-10,06	1,02	<0,001	-13,13	-6,99
	T2 - T3	-1,27	0,45	0,073	-2,61	0,08
	T2 - T4	-4,27	0,98	0,003	-7,22	-1,31
	T3 - T4	-3,00	0,69	0,003	-5,07	-0,93
ss/Lop	T1 - T2	-1,27	0,30	0,004	-2,17	-0,36
	T1 - T3	-2,47	0,45	<0,001	-3,82	-1,12
	T1 - T4	-3,00	0,66	0,002	-4,99	-1,01
	T2 - T3	-1,21	0,37	0,032	-2,33	-0,08
	T2 - T4	-1,74	0,64	0,094	-3,67	0,20
	T3 - T4	-0,53	0,43	>0,999	-1,81	0,75
pg/Lop	T1 - T2	-4,44	0,53	<0,001	-6,02	-2,86
	T1 - T3	-5,44	0,71	<0,001	-7,57	-3,31
	T1 - T4	-8,53	1,11	<0,001	-11,86	-5,20
	T2 - T3	-1,00	0,46	0,280	-2,40	0,40
	T2 - T4	-4,09	1,00	0,005	-7,10	-1,08
	T3 - T4	-3,09	0,70	0,003	-5,19	-0,99
SN.LO	T1 - T2	-2,85	0,85	0,023	-5,40	-0,31
	T1 - T3	-0,50	0,75	>0,999	-2,76	1,76
	T1 - T4	1,24	0,78	0,801	-1,12	3,59
	T2 - T3	2,35	0,32	<0,001	1,39	3,32
	T2 - T4	4,09	0,86	0,001	1,51	6,67
	T3 - T4	1,74	0,61	0,068	-0,09	3,56

A Tabela 5.3 mostra que para todas as medidas realizadas há aumento médio em quase todos os momentos ($p < 0,05$) a exceção é a medida SN.LO, que do momento T2 para T3 e de T2 para T4 há redução média nessa medida. Por exemplo, a medida is/Lop aumenta em média estatisticamente de T1 para T4 ($p = 0,003$) e entre os momentos seguintes os aumentos são todos estatisticamente significativos ($p < 0,05$).

Tabela 5.4 - Resultado das comparações múltiplas de Bonferroni para as relações das medidas que apresentaram diferença ao longo do tratamento

Variável	Comparação	Diferença média	Erro Padrão	p	IC (95%)	
					Inferior	Superior
is/Lop-ii/Lop	T1 - T2	6,50	0,71	<0,001	4,37	8,64
	T1 - T3	4,97	0,78	<0,001	2,64	7,31
	T1 - T4	5,41	0,75	<0,001	3,16	7,66
	T2 - T3	-1,53	0,49	0,041	-3,01	-0,05
	T2 - T4	-1,09	0,43	0,129	-2,37	0,20
	T3 - T4	0,44	0,30	0,963	-0,46	1,34
ms/Lop-mi/Lop	T1 - T2	5,71	0,47	<0,001	4,30	7,11
	T1 - T3	4,62	0,43	<0,001	3,33	5,90
	T1 - T4	4,82	0,40	<0,001	3,61	6,03
	T2 - T3	-1,09	0,24	0,002	-1,81	-0,37
	T2 - T4	-0,88	0,47	0,482	-2,30	0,54
	T3 - T4	0,21	0,33	>0,999	-0,78	1,19
pg/Lop+ar/Lop	T1 - T2	-4,09	0,44	<0,001	-5,42	-2,75
	T1 - T3	-5,29	0,69	<0,001	-7,36	-3,23
	T1 - T4	-7,82	1,05	<0,001	-10,98	-4,67
	T2 - T3	-1,21	0,56	0,286	-2,90	0,49
	T2 - T4	-3,74	0,96	0,008	-6,61	-0,86
	T3 - T4	-2,53	0,56	0,002	-4,22	-0,84
pg/Lop+co/Lop	T1 - T2	-4,41	0,37	<0,001	-5,52	-3,30
	T1 - T3	-5,79	0,61	<0,001	-7,63	-3,96
	T1 - T4	-9,15	1,12	<0,001	-12,52	-5,77
	T2 - T3	-1,38	0,51	0,096	-2,93	0,16
	T2 - T4	-4,74	1,06	0,002	-7,91	-1,56
	T3 - T4	-3,35	0,71	0,001	-5,50	-1,21
is/Lop-ss/Lop	T1 - T2	1,56	0,49	0,035	0,08	3,03
	T1 - T3	1,09	0,71	0,857	-1,04	3,21
	T1 - T4	-0,03	0,70	>0,999	-2,12	2,06
	T2 - T3	-0,47	0,44	>0,999	-1,80	0,86
	T2 - T4	-1,59	0,59	0,095	-3,36	0,18
	T3 - T4	-1,12	0,46	0,155	-2,49	0,25
ii/Lop-pg/Lop	T1 - T2	-1,77	0,44	0,006	-3,08	-0,45
	T1 - T3	-0,91	0,76	>0,999	-3,20	1,37
	T1 - T4	0,09	0,77	>0,999	-2,24	2,41
	T2 - T3	0,85	0,59	>0,999	-0,92	2,63
	T2 - T4	1,85	0,66	0,076	-0,13	3,84
	T3 - T4	1,00	0,37	0,092	-0,11	2,11
ms/Lop-ss/Lop	T1 - T2	1,18	0,30	0,008	0,27	2,09
	T1 - T3	0,03	0,39	>0,999	-1,13	1,19
	T1 - T4	-2,24	0,45	0,001	-3,60	-0,88
	T2 - T3	-1,15	0,33	0,019	-2,14	-0,15
	T2 - T4	-3,41	0,58	<0,001	-5,16	-1,67
	T3 - T4	-2,27	0,58	0,008	-4,02	-0,51
mi/Lop-pg/Lop	T1 - T2	-1,35	0,41	0,026	-2,58	-0,12
	T1 - T3	-1,62	0,53	0,045	-3,21	-0,03
	T1 - T4	-1,53	0,62	0,156	-3,41	0,35
	T2 - T3	-0,27	0,26	>0,999	-1,05	0,52
	T2 - T4	-0,18	0,47	>0,999	-1,59	1,24
	T3 - T4	0,09	0,35	>0,999	-0,97	1,15

Pela Tabela 5.4, tem-se que as relações que apresentaram diferenças médias estatisticamente significativas entre os momentos não apresentam apenas aumento ou apenas diminuição ao longo do tratamento, cada medida apresenta um comportamento distinto, por exemplo, o is/Lop-ii/Lop diminui em média estatisticamente de T1 para os demais momentos e aumenta estatisticamente de T2 para T3 ($p = 0,041$), já mi/Lop-pg/Lop apresenta redução média de T1 para T2 e T3 ($p = 0,026$ e $p = 0,045$ respectivamente).

Os Gráficos 5.1 e 5.2 ilustram estes resultados detalhados acima.

Gráfico 5.1 - Perfil médio e respectivos erros padrões do is/Lop-ii/Lop ao longo do tratamento

O Gráfico 5.1, mostra exatamente o resultado apresentado na Tabela 5.4, ou seja, de T1 para os demais momentos há redução no Overjet e de T2 para T3 há aumento no Overjet, que também é notado de T2 para T4, porém não é estatisticamente significativo.

Gráfico 5.2 - Perfil médio e respectivos erros padrões do mi/Lop-pg/Lop ao longo do tratamento

Pelo Gráfico 5.2, vê-se um aumento de T1 para os demais momentos avaliados, porém como em T4 há uma pequena queda no valor médio dessa relação não há diferença estatisticamente significativa entre T1 e T4 (Tabela 5.4).

6 DISCUSSÃO

Visando dar continuidade à avaliação realizada no nosso estudo preliminar de 2007 (Vigorito FA; Domínguez, 2007), em adolescentes tratados durante o pico máximo de crescimento, sobre as mudanças dento-esqueléticas observadas na fase ativa do tratamento com aparelho de Herbst durante 13 meses e as observadas nos 13 meses seguintes à remoção desse aparelho (que correspondia ao início da Fase Ortodôntica), dos 20 pacientes que constituíram a essa primeira casuística perdemos sete por varias razões (mudança de cidade, problemas pessoais e inclusive um óbito). Por isso, foram incluídos quatro pacientes novos que obedeciam aos mesmos critérios de inclusão da casuística original, e dessa forma, o novo grupo estudado ficou constituído por 17 indivíduos.

Para poder analisar de forma completa os resultados, foram realizadas novamente todas as medições cefalométricas, em todos os tempos de observação: Início (T1), término da Fase Ortopédica (T2) com duração de 13,88 meses $\pm$ 2,17; primeiros 13,52 meses $\pm$ 2,12 da Fase Ortodôntica (T3) e foi acrescentado o término da Fase Ortodôntica (T4) com duração de 33,47 meses $\pm$ 15,20.

Em T1, todos os pacientes apresentavam características típicas da má oclusão de Classe II, divisão 1^a, conforme confirmado pelas variáveis cefalométricas iniciais que descrevem a relação molar (ms/Lop - mi/Lop: 1,59 mm $\pm$ 1,61) e a sobressaliência (is/Lop - ii/Lop: 9,15 mm $\pm$ 2,74 mm). Segundo os critérios de inclusão, todos apresentavam clinicamente, retrognatismo mandibular e aceitavam um tratamento que incluísse avanço mandibular.

Em decorrência do tratamento durante 13 meses com aparelho de Herbst sobre Splints acrílicos (T1-T2, Tabelas 5.2, 5.3 e 5.4) neste grupo de pacientes verificaram-se resultados que coincidem com os resultados do nosso estudo preliminar. Tanto a maxila (ss/Lop) como a mandíbula (pg/Lop) se projetaram para anterior, mas, como o incremento da mandíbula foi três e meia vezes maior, houve um favorável ajuste sagital maxilo-mandibular.

Para poder identificar de quê forma o crescimento da mandíbula tinha contribuído com a importante projeção anterior, foram avaliadas as medidas do comprimento absoluto mandibular (pg/Lop+co/Lop e pg/Lop+ar/Lop), verificando-se um incremento significativo (4,41mm e 4,09mm respectivamente), embora os pontos condílio (co/Lop) e articular (ar/Lop), não tenham apresentado alteração.

Tendo conhecimento da quantidade de crescimento esquelético registrado, foi possível entender como os dentes variaram a sua posição espacial sagital. A sobrecorreção da relação molar observada (ms/Lop - mi/Lop: 5,71mm) foi decorrente da associação entre a manutenção da posição dos molares superiores (ms/Lop: -0,09) enquanto a maxila se projetava para anterior (ss/Lop: -1,27mm) e da mesialização dos molares inferiores (mi/Lop: -5,79mm) junto à projeção anterior da mandíbula (pg/Lop: -4,44mm).

A sobressaliência (is/Lop - ii/Lop) diminuiu de forma favorável, de 9,5mm para 2,65mm, em consequência da importante contribuição dada pela combinação entre a projeção anterior da mandíbula (pg/Lop: -4,44mm) e a inclinação para vestibular dos incisivos inferiores na sua base óssea (ii/Lop: -6,21mm).

O plano oclusal (SN.LO) apresentou rotação em sentido horário ($2,85^\circ$), pela presença dos *splints* acrílicos interoclusais, que podem ter provocado efeito intrusivo dos molares, uma vez que quando removido o aparelho observou-se em todos os pacientes uma importante desocclusão posterior. Esta especulação pode ser feita, já que diferentemente do Plano Oclusal, a inclinação do Plano Mandibular, em relação à linha S-N (SN.PM), não sofreu alteração, confirmando que foi apenas um efeito dento-alveolar e não esquelético, portanto, não modificando o tipo facial.

Nos 13 meses seguintes à remoção do aparelho de Herbst, que correspondeu ao início do tratamento Ortodôntico (T2-T3), alguns dos achados coincidiram e outros não com o nosso estudo prévio. A maxila (ss/Lop: -1,21mm) continuou a projetar-se para anterior, enquanto que a projeção da mandíbula (pg/Lop: -1mm) foi insignificante.

Observou-se, igual que no estudo anterior, recidiva parcial da relação molar (ms/Lop - mi/Lop: -1,09mm). A sobrecorreção da Classe I dento-alveolar, ficou em relação de Classe I por causa da mesialização em 1,15mm dos molares superiores (ms/Lop - ss/Lop), enquanto que os molares inferiores (mi/Lop - pg/Lop: -0,27mm) não sofreram alteração. Houve também recidiva parcial da sobressaliência (is/Lop - ii/Lop), em 1,53mm, porém, a diferença do estudo anterior, em consequência do crescimento diferencial da maxila, que levou os incisivos superiores a uma posição espacial mais anterior (is/Lop: -1,68mm), e não por causa da verticalização dos inferiores (ii/Lop: -0,15mm), porque neste caso, não mudaram a sua posição (ii/Lop - pg/Lop: 0,85mm).

O Plano oclusal (SN.LO) sofreu rotação em sentido anti-horário, uma vez que de T2 a T3, com a remoção do aparelho de Herbst, os molares ficaram liberados dos *splints* interoclusais e, adicionalmente, foram nivelados, de forma ativa, com o aparelho ortodôntico, recuperando a posição espacial vertical que apresentavam no início do tratamento. Este movimento aconteceu sem afetar a inclinação do plano mandibular (SN-PM), de forma semelhante ao estudo anterior, por tanto com preservação do tipo facial.

A avaliação complementar realizada no presente estudo, no período entre 13 meses depois de removido o aparelho de Herbst até o término do tratamento ortodôntico ativo (T3-T4), demonstrou que enquanto a maxila não se projetou, de forma significativa para anterior (ss/Lop: -0,53mm) a mandíbula retomou o seu crescimento (pg/Lop: -3,09mm), projetando-se de forma significativa para anterior.

A relação molar (ms/Lop - mi/Lop: 0,21mm) se manteve estável, em Classe I e também não houve mudanças significativas na sobressaliência (is/Lop-ii/Lop: 0,44mm). No entanto, ao analisar por que essa estabilidade dentária foi mantida durante um período no qual houve uma significativa expressão do crescimento mandibular e ausência de crescimento significativo da maxila, pode-se verificar que os dentes se movimentaram de forma compensatória, para conseguir manter a relação tanto dos molares como da sobressaliência. Enquanto que os incisivos superiores (is/Lop: -1,65mm) e molares superiores (ms/Lop: -2,79mm) sofreram uma projeção anterior em ausência de crescimento maxilar significativo (ss/Lop: -0,53mm), os incisivos inferiores (ii/Lop: -2,09mm) e molares inferiores (mi/Lop: -3mm) também se projetaram para anterior espacialmente, porém, em associação a crescimento mandibular significativo (pg/Lop: -3,09mm). Então podemos concluir pelo cálculo diferencial (movimento dentário menos movimento esquelético) que apenas os molares superiores tiveram um movimento significativo de mesialização, independente do crescimento da sua base óssea (ms/Lop - ss/Lop: -2,27mm). Referido movimento, como já mencionado, foi necessário para manter a relação molar de classe I.

O plano oclusal se manteve estável (SN.LO: 1,74°). Este fato pode ser explicado porque em T3 os molares já apresentavam contato interoclusal e não aconteceram movimentos verticais adicionais até T4. O Plano mandibular continuou sem alteração, demonstrando um comportamento uniforme ao longo de todo o tratamento, que preservou o tipo facial.

Ao considerar o conjunto de mudanças observadas do início ao término do tratamento (T1-T4) verifica-se que do total da projeção para anterior da maxila (3mm), 42% aconteceram durante a Fase Ortopédica (T1-T2) e 58% na Fase Ortodôntica (T2-T4), sendo a maior parte, 40,3%, durante os primeiros 13 meses (T2-T3) e os 17,7% restantes, que representaram um acréscimo não significante, de T3 a T4 (tabela 5.3).

De acordo com a tabela 5.3 e 5.4 observa-se que o deslocamento para anterior da mandíbula (pg/Lop) foram compatíveis com os incrementos do crescimento absoluto da mandíbula (pg/Lop+ar/Lop e pg/Lop+co/Lop) correspondentes. Se analisada a variável pg/Lop+co/Lop, verifica-se que 48,2% do crescimento mandibular aconteceu durante os 13 meses da Fase Ortopédica (T1-T2) como resposta ao estímulo promovido pelo aparelho de Herbst, em uma época em que o potencial do crescimento era intenso e 51,8% na Fase Ortodôntica (T2-T4). Porém, deve ser destacado que nos 13 meses seguintes à remoção do aparelho de Herbst (T2-T3) houve uma desaceleração do crescimento, com um discreto incremento, não significativo (15,1%), e por tanto sem projeção para anterior, para logo retomar um crescimento significativo, expressando os 36,7% restantes, nos próximos meses até chegar em T4.

Foi muito importante ter avaliado a quantidade de crescimento durante a Fase Ortodôntica (T2-T4), da forma proposta neste estudo, dividindo em dois períodos de observação, T2-T3 e T3-T4, para poder entender se frente ao estímulo dado pelo uso do aparelho de Herbst, a curva de crescimento mandibular poderia modificar ou não o seu curso normal. Como descrito por Franchi et al., 2000; o crescimento da mandíbula acompanha o surto de crescimento estatural, caracterizando-se pelo aumento gradativo dos incrementos até alcançar o pico máximo, quando se expressa a maior quantidade de crescimento, para em seguida, desacelerar novamente de forma gradativa, porém linear, até o fechamento do crescimento.

No nosso estudo foi observado que nos 13 meses do estímulo (T1-T2) com o uso do Herbst, os incrementos foram intensos, mas o fato de ter desacelerado imediatamente depois (T2-T3) para depois retomar o crescimento (T3-T4), explica que aquele crescimento verificado de T1 a T2 representa a favorável expressão do potencial de crescimento presente, por estar no pico máximo, somado à antecipação de crescimento dos 13 meses subseqüentes, que sem o uso do aparelho não teria

se manifestado nesse momento. Com isto modificando o comportamento da curva descendente, do surto do crescimento da adolescência.

Considerando a complexidade do crescimento e a projeção espacial da mandíbula na face, os nossos resultados podem ser explicados pelos observados por Pancherz et al. 1998, que avaliaram o “crescimento condilar efetivo” e a sua influência na posição espacial da sínfise na face, revelando que o crescimento condilar triplicou durante a fase ativa de seis meses com o uso do aparelho de Herbst, desacelerou em um período equivalente, após a remoção do aparelho, para logo retomar o seu crescimento normal nos 30 meses subseqüentes.

Na comparação do total da projeção da maxila e da mandíbula, de T1 a T4, observamos que a mandíbula (pg/Lop: -8,53mm) se projetou 2,8 vezes mais que a maxila (ss/Lop: 3mm), fato que favoreceu o ajuste sagital maxilo-mandibular.

Considerando a correção dento-alveolar da má oclusão de classe II, de T1 a T4 observou-se uma resposta favorável, isto é, a relação molar de classe II (mi/Lop: 55,53 - ms/Lop: 57,12mm = 1,59) e o aumento da sobressaliência (is/Lop: 90,77 - ii/Lop: 81,62 = 9,15mm) que apresentavam os pacientes no início do tratamento foi corrigida idealmente. Em T4, todos exibiam características de normoclusão estável, com boa relação molar (mi/Lop: 65,59 - ms/Lop: 62,35mm = -3,24) e sobressaliência adequada (is/Lop: 93,79 - ii/Lop: 90,06 = 3,73), atingindo os objetivos do tratamento. A evolução, para chegar nestes resultados, consistiu de uma sobrecorreção sagital da relação molar conjuntamente com uma grande diminuição da sobressaliência, ocorridas na Fase Ortopédica de 13 meses (T1-T2), que recidivaram parcialmente nos 13 meses do início da Fase Ortodôntica, de T2 a T3, para logo estabilizar-se nos 33 meses seguintes, até o termino do tratamento (T3-T4).

Frente a estas observações é importante salientar dois aspectos: o primeiro, que a recidiva da relação molar sobrecorregida, de T2 a T3, representou uma necessidade para que os molares tivessem relações cúspide/fossa e não cúspide/cúspide, o que provavelmente contribuiu para oferecer a estabilidade observada no período subseqüente. Adicionalmente, o grau de recidiva da sobressaliência registrado de T2 a T3, embora significativo, não impediu que no término do tratamento os valores estivessem dentro dos parâmetros clínicos de normalidade. O segundo aspecto é a estabilidade observada de T3 e T4, período de 33 meses. A vantagem de que a sua duração tenha sido quase três vezes maior que

cada um dos dois períodos anteriores, permitiu verificar a estabilidade dos resultados.

Figura 6.1 – Correção da sobressaliência

Figura 6.2 – Correção da relação molar

No intuito de entender o mecanismo das mudanças, na oclusão sagital, em relação aos componentes esqueléticos e dentários, utilizando a “*SO-Analysis*” descrita por Pancherz 2008, no diagrama de fluxo 6.1, verifica-se que do total da mudança de 6,5mm na sobressaliência observada na fase ortopédica (componentes: 48,8% esquelético e 51,2% dentário), embora a recidiva parcial de 1,53mm (23,5%) acontecida de T2 a T3 (componentes: 13,7% esquelético e 86,5% dentário) e a discreta recuperação de 0,44mm (6,8%), observada de T3 a T4, o total de correção mantida (5,41mm) representou o 83,3% da correção obtida na fase ortopédica, graças ao importante crescimento mandibular expressado, não só na fase ortopédica como também na fase ortodôntica.

E se da mesma forma se avaliam as mudanças da relação molar (diagrama de fluxo 6.2), verifica-se que do total da mudança de 5,71mm observada na fase ortopédica (componentes: 55,5% esquelético e 44,5% dentário), embora a recidiva parcial de 1,09mm (19,1%) acontecida de T2 a T3 (componentes: 19,3% esquelético e 80,7% dentário) e a discreta recuperação de 0,21mm (3,7%), observada de T3 a T4, o total de correção mantida (4,82mm) representou o 84,6% da correção obtida na fase ortopédica, graças, também, ao importante crescimento mandibular expressado, não só na fase ortopédica como também na fase ortodôntica.

O Plano Oclusal durante a fase ortopédica (T1-T2) sofreu uma rotação horária significativa ($2,85^\circ$), em consequência da presença dos splints interoclusais e, na fase subsequente (T2-T3) rotacionou em sentido anti-horário de forma significativa ($2,35^\circ$), pela remoção dos splints e do nivelamento ativo ortodôntico, recuperando os contatos oclusais intermaxilares. Esse padrão de rotação anti-horária continuou a se expressar nos 33 meses seguintes, porém de forma insignificante ($1,74^\circ$). Considerando as mudanças que aconteceram em sentidos opostos, quando comparadas às fases ortopédica e ortopédica, podemos especular que não representaram nenhum efeito clínico adverso, porque as mudanças aconteceram sem influenciar, em nenhum momento, a inclinação do plano mandibular e, por outro lado, o plano oclusal recuperou a sua inclinação inicial em T3 e continuou estável até T4.

O Plano mandibular (SN.PM) que descreve o tipo facial, foi mantido em todos os tempos de observação, fato este que é favorável para a estabilidade em longo prazo.

Uma limitação neste estudo é o tamanho da amostra, no entanto ganha valor, considerando que é um estudo prospectivo com pacientes consecutivos. Os resultados obtidos na avaliação, destes pacientes, com o protocolo de tratamento utilizado, permitiram visualizar que a terapêutica aplicada foi eficiente e o conjunto de mudanças esqueléticas e dentárias verificadas, sugerem não ter provocado apenas um impacto temporário e sim, ser compatíveis com condições de estabilidade em longo prazo. Porém, obviamente, estudos futuros para avaliar de forma longitudinal o pós-tratamento se fazem necessários.

7 CONCLUSÕES

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

- 1) Na FASE ORTOPÉDICA (T1-T2) houve projeção para anterior da posição da maxila e da mandíbula, em proporção de 1:3,5 observando-se ajuste sagital maxilo-mandibular. Os pontos condílio e articular não sofreram alterações, porém, houve incremento no comprimento absoluto da mandíbula. Houve sobrecorreção da relação molar, decorrente da associação do crescimento anterior maxilo-mandibular com distalização da posição dos molares superiores e mesialização dos inferiores. A sobressaliência diminuiu de forma favorável, em consequência da importante contribuição dada pela combinação entre projeção anterior da mandíbula e inclinação para vestibular dos incisivos inferiores. 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) Nos primeiros 13 meses da FASE ORTODÔNTICA (T2-T3) houve projeção anterior apenas da maxila e recidiva parcial da relação molar e da sobressaliência, pela mesialização dos molares superiores e posição espacial mais anterior dos incisivos superiores. 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.

Até o término da FASE ORTODÔNTICA (T3 -T4), enquanto que a maxila não teve crescimento significativo, a mandíbula retomou o seu crescimento, projetando-se de forma significativa para anterior. No entanto, não aconteceram mudanças adicionais na relação molar, que se manteve estável em Classe I, nem na sobressaliência. Também houve manutenção das inclinações dos Planos Mandibular e Oclusal.

- 3) Na comparação das diferenças de T1 a T4 (TRATAMENTO COMPLETO) verificou-se que do total da projeção para anterior da maxila, 42% aconteceram durante a Fase Ortopédica (T1-T2) e 58% na Fase Ortodôntica (T2-T4), sendo a maior parte (40,3%) durante os primeiros 13 meses (T2-T3). 48,2% do crescimento mandibular expressaram-se na Fase Ortopédica, e 51,8% na Fase Ortodôntica (T2-T4). No entanto com desaceleração do crescimento de T2 a T3, para logo retomar um crescimento significativo, expressando os 36,7% restantes, nos próximos meses até T4. A relação molar de classe II e o aumento da sobressaliência que apresentavam os pacientes no início do tratamento foi corrigida idealmente. Em T4, todos exibiam características de oclusão normal estável, com boa relação molar e sobressaliência adequada, atingindo os objetivos do tratamento. O Plano Oclusal durante a Fase Ortopédica (T1-T2) sofreu rotação horária e na fase subsequente (T2-T3) rotação anti-horária, retornando às características iniciais, que se mantiveram estáveis até T4. O Plano mandibular (SN.PM) que descreve o tipo facial, não sofreu alterações em nenhum tempo de observação.

REFERÊNCIAS¹

- Aidar LA, Abrahão M, Yamashita H, Dominguez GC. Herbst appliance therapy and TMJ disk position: A prospective_longitudinal_magnetic resonance imaging study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*.2006;129(4):486-96.
- Aidar LA, Dominguez GC, Abrahão M, Yamashita H, Vigorito JW. Effects of the Herbst appliance on TMJ disk position and shape: A prospective_magnetic resonance study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*.2009;136(3):412-24.
- Aidar LA, Dominguez GC, Yamashita H, Abrahão M. Changes in TMJ position and form following Herbst and fixed orthodontic treatment. *Angle Orthod*.2010;80(5):843-52.
- Baccetti T, Franchi L, Stahl F. Comparision of 2 comprehensive Class II treatment protocols including the bonded Herbst and headgear appliances: A double-blind study of consecutively treated patients at puberty. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*.2009;135(6):698.e1-698.e10.
- 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.
- Bock N, Ruf S. Post-treatment occlusal changes in Class II division 2 subjects treated with the Herbst appliance. *Eur J Orthod*.2008;30(6):606-13. doi: 10.1093/ejo/cjn062.
- Bock N, von Bremen J, Ruf S. Occlusal stability of adult Class II Division 1 treatment with Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*.2010;138(2):146-51.
- Bock N, Ruf S. Dentoskeletal changes in adult Class II division 1 Herbst treatment – how much is left after the retention period? *Eur J Orthod*.2011. doi:10.1093/ejo/cjr087. First published online: July 22, 2011.
- 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.

¹ De acordo com Estilo Vancouver.

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.

Franchi L, Baccetti T, McNamara JA. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. *Am J Orthod Dentofac Orthop.*2000;118:335-40.

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.

Hägglund P, Segerdal S, Forsberg CM. The integrated Herbst appliance – treatment effects in a group of adolescent males with Class II malocclusions compared with growth changes in an untreated control group. *Eur J Orthod.*2008;30(2):120-27. doi: 10.1093/ejo/cjm102.

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.

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.

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.

Martin J, Pancherz H. Mandibular incisor position changes in relation to amount of bite jumping during Herbst/multibracket appliance treatment: A radiographic-cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*.2009;136(1):44-51.

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.

Neter J, Kutner MH, Nachtsheim CJ, Wasserman W. *Applied Linear Statistical Models*. 4 ed. Illinois: Richard D. Irwing; 1996.

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. The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1982;82(2):104-13.

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.

Pancherz H, Ruf S, Kohlhas P. Effective condylar growth and chin position changes in Herbst treatment: A cephalometric roentgenographic long-term study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*.1998;114:437-46.

Pancherz H, Ruf S. The Herbst appliance. Research based clinical management. Quintessence Publishing Co Ltda. 2008. p. 43-46.

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, Domínguez GC, Hallinan MP, Cunha TC, Tufik S. Class II correction improves nocturnal breathing in adolescents. *Angle Orthod.* 2011;81(2):222-8.

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.

Siara-Olds NJ, Pangrazio-Kulbersh V, Berger J, Bayirli B. Long-Term Dentoskeletal Changes with the Bionator, Herbst, Twin Block, and MARA Functional Appliances. *Angle Orthod.*2010;80(1):18-29.

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.

Vigorito FA, Domínguez GC. Comparação dos efeitos dento-esqueléticos decorrentes do tratamento realizado em duas fases (com aparelho de Herbst e aparelho fixo pré-ajustado) em adolescentes com retrognatismo mandibular. *Ortodontia SPO.*2007;40(4):263-70.

Wigal TG, Dischinger T, Martin C, Razmus T, Gunel E, Ngan P. Stability of Class II treatment with an edgewise crowned Herbst appliance in the early mixed dentition: Skeletal and dental changes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*2011;140(2):210-23.

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, T3 e T4, e diferença de tempo (meses) entre (T1-T2), entre (T2-T3) e entre (T3-T4)

Iniciais	Sexo	Idade Cronológica T1	Idade óssea T1	Idade Cronológica T2	Idade Cronológica T3	Idade Cronológica T4	Diferença de tempo entre T1-T2 (meses)	Diferença de tempo entre T2-T3 (meses)	Diferença de tempo entre T3-T4 (meses)
1) A. Z.	M	13a	(4) FM3 c	14a 6m	15a 6m	20a 9m	17m	12m	63m
2) C. E.	M	13a 2m	(2) FM3 =	14a 7m	15a 7m	18a 1m	16m	12m	30m
3) F. B. L. S.	M	15a 6m	(4) FM3 c	16a 6m	17a 9m	19a	12m	14m	15m
4) F. S. O.	M	12a 11m	(5) FD3 u	14a 2m	15a 6m	18a 3m	14m	15m	33m
5) G. C. T.	M	13a 4m	(4) FM3 c	14a 8m	15a 9m	21a 1m	16m	13m	64m
6) G. P. S.	M	12a 1m	(4) FM3 c	13a 1m	14a 3m	16a 10m	12m	14m	31m
7) G. T.	M	10a 9m	(1) FP2 =	11a 9m	12a 10m	16a 10m	11m	13m	48m
8) I. N. V.	M	11a 10m	(1) FP2 =	13a 2m	13a 11m	17a 7m	16m	9m	44m
9) J. R. M.	M	13a 7m	(4) FM3 c	14a 6m	15a 9m	17a 6m	11m	14m	21m
10) M. P. C. T.	M	12a 5m	(2) FM3 =	13a 9m	15a	17a 2m	15m	15m	26m
11) M. M.	M	12a 8m	(4) FM3 c	13a 10m	15a 5m	16a 8m	14m	19m	15m
12) R. S.	M	13a 3m	(4) FM3 c	14a 3m	15a 5m	17a 11m	12m	14m	30m
13) A. A.	F	11a 4m	(4) FM3 c	12a 7m	13a 10m	17a 5m	14m	14m	43m
14) D. C.	F	12a 8m	(4) FM3 c	13a 9m	14a 11m	16a 9m	12m	12m	22m
15) J. R. V.	F	11a 5m	(4) FM3 c	13a	13a 11m	16a 11m	18m	11m	36m
16) M. S. P.	F	11a 10m	(4) FM3 c	13a 1m	14a 6m	17a 5m	14m	15m	35m
17) T. A. P. M.	F	11a 8m	(4) FM3 c	12a 9m	13a 11m	15a	12m	14m	13m

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

T1	SN.PM(°)	is/Lop(mm)	ii/Lop(mm)	ms/Lop(mm)	mi/Lop(mm)	ss/Lop(mm)	pg/Lop(mm)	ar/Lop(mm)	co/Lop(mm)	SN.LO(°)
A. Z.	34,5	96,5	86,5	64,5	62	85,5	90	7,5	10,5	25,5
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. M.	35	92	85	60	59,5	82,5	88	6,5	9	22
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. A. P. M.	31,5	87,5	82	56	53,5	80,5	88,5	10	13,5	23
Média	32,59	90,76	81,62	57,12	55,53	81,24	83,15	10,59	12,94	20,29
D.P.	5,42	5,18	5,95	4,31	4,70	3,47	5,30	3,73	3,62	3,72

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. 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. M.	7	0,5	94,5	97	9,5	-3	-22,5	-28,5
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. A. P. M.	5,5	2,5	98,5	102	7	-6,5	-24,5	-35
Média	9,15	1,59	93,74	96,09	9,53	-1,53	-24,12	-27,62
D.P.	2,74	1,61	5,18	5,12	2,70	5,83	2,24	3,74

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

T2	SN.PM(°)	is/Lop(mm)	ii/Lop(mm)	ms/Lop(mm)	mi/Lop(mm)	ss/Lop(mm)	pg/Lop(mm)	ar/Lop(mm)	co/Lop(mm)	SN.LO(°)
A. Z.	30,5	98,5	95	66	69	89	97	6	8	25,5
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. M.	35	92,5	90	61	65	83,5	91,5	6,5	9,5	22
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. A. P. M.	31	88,5	85	58	59,5	82	93,5	8,5	12	23
Média	32,56	90,47	87,82	57,21	61,32	82,50	87,59	10,24	12,91	23,69
D.P.	5,59	6,55	6,50	5,02	5,23	3,94	5,85	3,70	3,58	5,04

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. 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. M.	2,5	-4	98	101	9	-1,5	-22,5	-26,5
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. A. P. M.	3,5	-1,5	102	105,5	6,5	-8,5	-24	-34
Média	2,65	-4,12	97,82	100,50	7,97	0,24	-25,29	-26,26
D.P.	1,23	2,10	5,76	5,69	3,12	5,86	2,30	4,19

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

T3	SN.PM(°)	is/Lop(mm)	ii/Lop(mm)	ms/Lop(mm)	mi/Lop(mm)	ss/Lop(mm)	pg/Lop(mm)	ar/Lop(mm)	co/Lop(mm)	SN.LO(°)
A. Z.	31,5	99,5	94,5	67,5	70,5	89	98,5	6,5	10,5	23
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. M.	34	96,5	92,5	65	68,5	85,5	93,5	6	9	21
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. A. P. M.	33	88,5	83,5	59	61	81	93	10,5	13,5	21
Media	31,88	92,15	87,97	59,56	62,59	83,71	88,59	10,44	13,29	20,79
D.P.	5,36	6,78	6,60	4,91	5,14	4,06	6,04	4,12	3,63	4,47

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. 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. M.	4	-3,5	99,5	102,5	11	-1	-20,5	-25
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. A. P. M.	5	-2	103,5	106,5	7,5	-9,5	-22	-32
Media	4,18	-3,03	99,03	101,88	8,44	-0,62	-24,15	-26,00
D.P.	1,20	1,58	6,74	6,62	3,28	5,61	2,18	4,46

APÊNDICE F - Valores individuais, média e desvio padrão para as variáveis cefalométricas estudadas em T4

T4	SN.PM(°)	is/Lop(mm)	ii/Lop(mm)	ms/Lop(mm)	mi/Lop(mm)	ss/Lop(mm)	pg/Lop(mm)	ar/Lop(mm)	co/Lop(mm)	SN.LO(°)
A. Z.	30	99	95	74,5	77	88,5	103,5	6,5	13	20
C. E.	25	82,5	80	51,5	54	77	84	13	13,5	15
F. B. L. S.	31	96	92,5	62	64	86	90	12	18	18
F. S. O.	21	109,5	105	69,5	74	93	101,5	13	15,5	13
G. T.	32	89	83,5	57	61	79	92	12,5	17,5	20
G. P. S.	37,5	95	91	65	70	86	97,5	5,5	11,5	25
G. T.	31	93,5	90,5	64,5	66,5	86	90	5	8,5	13
I. V.	35,5	99,5	97	65	69	86,5	90	10,5	12	20
J. R. M.	28	95	92	61	65,5	84	99,5	13,5	15,5	14
M. P. C. T.	32	98,5	95	65	69	90,5	91	16	21	17
M. M.	34	96,5	92,5	65	68,5	86,0	94	5,5	8,5	21
R. S.	24	96	91	60	62,5	82,5	88	13	18,5	17,5
A. A.	49	91	88,5	67	68,5	85,5	81	0	5,5	32
D. C.	37	87	83,5	58	60	80	85,5	11,5	13	22
J. R. V.	30,5	90	85	58,5	61	81,5	85,5	12,5	15,5	17,5
M. S. P.	32	87,5	84	57,5	62,5	77,5	91,5	9	9,5	17
T. A. P. M.	35	89	85	59	62	82,5	94	9	14	22
Media	32,03	93,79	90,06	62,35	65,59	84,24	91,68	9,88	13,56	19,06
D.P.	6,26	6,28	6,20	5,45	5,61	4,40	6,19	4,14	4,08	4,72

Continua

Conclusão

T4	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.	4	-2,5	110	116,5	10,5	-8,5	-14	-26,5
C. E.	2,5	-2,5	97	97,5	5,5	-4	-25,5	-30
F. B. L. S.	3,5	-2	102	108	10	2,5	-24	-26
F. S. O.	4,5	-4,5	114,5	117	16,5	3,5	-23,5	-27,5
G. T.	5,5	-4	104,5	109,5	10	-8,5	-22	-31
G. P. S.	4	-5	103	109	9	-6,5	-21	-27,5
G. T.	3	-2	95	98,5	7,5	0,5	-21,5	-23,5
I. V.	2,5	-4	100,5	102	13	7	-21,5	-21
J. R. M.	3	-4,5	113	115	11	-7,5	-23	-34
M. P. C. T.	3,5	-4	107	112	8	4	-25,5	-22
M. M.	4	-3,5	99,5	102,5	10,5	-1,5	-21,0	-25,5
R. S.	5	-2,5	101	106,5	13,5	3	-22,5	-25,5
A. A.	2,5	-1,5	81	86,5	5,5	7,5	-18,5	-12,5
D. C.	3,5	-2	97	98,5	7	-2	-22	-25,5
J. R. V.	5	-2,5	98	101	8,5	-0,5	-23	-24,5
M. S. P.	3,5	-5	100,5	101	10	-7,5	-20	-29
T. A. P. M.	4	-3	103	108	6,5	-9	-23,5	-32
Media	3,74	-3,24	101,56	105,24	9,56	-1,62	-21,88	-26,09
D.P.	0,90	1,15	7,66	7,95	2,93	5,63	2,71	4,92

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