



**UNINGÁ – UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR INGÁ
FACULDADE INGÁ
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ODONTOLOGIA**

JOSÉ CARLOS DE CASTRO ALVARES

**EFEITOS DENTOSQUELÉTICOS NO TRATAMENTO DA
MÁ-OCCLUSÃO DE CLASSE II COM O APARELHO DE
HERBST PÓS-PICO DE CRESCIMENTO**

**MARINGÁ
2011**



JOSÉ CARLOS DE CASTRO ALVARES

**EFEITOS DENTOEESQUELÉTICOS NO TRATAMENTO DA
MÁ-OCCLUSÃO DE CLASSE II COM O APARELHO DE
HERBST PÓS-PICO DE CRESCIMENTO**

Dissertação apresentada à Unidade de Ensino Superior Ingá, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Hermont Cançado.

Co- Orientador: Prof. Dr. Fabricio Pinelli Valarelli

**MARINGÁ
2011**

ALVARES, José Carlos de Castro
Efeitos Dento-esqueléticos no Tratamento da Má Oclusão
de Classe II com o Aparelho de Herbst Pós Pico de Crescimento
José Carlos de Castro Alvares -- Maringá: INGÁ, 2011.

Dissertação (Mestrado) Departamento de Pós-Graduação em
Odontologia - Mestrado Profissionalizante em Odontologia, Subárea
Ortodontia. INGÁ, 2011.

Orientação: Prof. Dr. Rodrigo Hermont Cançado.

1. Má oclusão. 2. Ortopedia. 3. Aparelho de Herbst. ALVARES,
José Carlos de Castro. Efeitos dento-esqueléticos no tratamento da má
oclusão de Classe II com o Aparelho de Herbst Pós Pico de
Crescimento

CDD 617.643

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação/tese, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

JOSÉ CARLOS DE CASTRO ALVARES

**EFEITOS DENTOEESQUELÉTICOS NO TRATAMENTO DA
MÁ-OCCLUSÃO DE CLASSE II COM O APARELHO DE HERBST
PÓS-PICO DE CRESCIMENTO**

Dissertação apresentada à Unidade de Ensino Superior Ingá, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de Ortodontia.

Aprovada em _____ / _____ / _____
COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Rodrigo Hermont Cançado
UNINGÁ – Faculdade Ingá.

Prof. Dr. Karina Maria Salvatore de Freitas
Universidade

Prof. Dr. Acácio Fuzyi
Universidade

José Carlos de Castro Alvares

10 fevereiro 1951

Nascimento

Pindamonhangaba - SP

1970 - 1973

Curso de Graduação na Faculdade de Odontologia de Lins.

1992 - 1995

Especialização em Ortopedia Funcional dos Molares – Conselho Federal de Odontologia – Rio de Janeiro – RJ.

2009 - 2011

Mestrado profissionalizante em Odontologia – Área de concentração em Ortodontia – UNINGA- Unidade de Ensino Superior Ingá - Faculdade Ingá - Maringá –PR.

A DEUS,

pelo dom da vida,

por todas as oportunidades concedidas,

*por me fazer acreditar que tudo é possível
quando se tem fé.*

À MINHA FAMÍLIA

À minha querida esposa, Aparecida, por estar sempre ao meu lado nos momentos mais difíceis e me fazer-me acreditar que nenhum obstáculo pode ser maior do que a vontade de vencer,

ao meu filho, Rodrigo, por seu amor e compreensão pela minha ausência,

a memória eterna de meu adorável filho, Rafael,

aos meus pais, sempre ao meu lado com suas orações, pelo carinho e por todos os esforços em me proporcionaram uma vida feliz,

as minhas queridas irmãs, pelo apoio, carinho e incentivo, sempre presentes nos momentos mais difíceis,

dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao Prof. Dr. Rodrigo Hermont Cançado, pela orientação precisa na realização deste trabalho, pelos ensinamentos e constante ajuda,

A sinceridade de minha gratidão.

a Profa. Dra. Karina Maria Salvatore de Freitas, coordenadora do curso de Mestrado em Odontologia, área de concentração Ortodontia, pela dedicação, paciência e confiança em mim depositada,

o meu reconhecimento.

ao Prof. Dr. Fabrício Pinelli Valarelli, pelo apoio, estímulo e por todos os ensinamentos transmitidos.

o meu muito obrigado.

AGRADECIMENTOS

Ao meu grande amigo e incentivador deste trabalho, Dr. Marcelo Fabian Martins, pela amizade e auxílio durante esta caminhada,

ao professor do curso de Especialização da UNioeste, de Presidente Prudente, Dr. Hercules T. Morais,

ao professor Mauro Picchioni,

aos meus colegas de turma, Manoela, Sandra, Matheus, Francisco, João, Márcio, Sílvio, Isac, Luciano e Christian, pela amizade.

Resumo

RESUMO

EFEITOS DENTOSQUELÉTICOS NO TRATAMENTO DA MÁ -OCCLUSÃO DE CLASSE II COM O APARELHO DE HERBST PÓS -PICO DE CRESCIMENTO.

O objetivo do estudo foi avaliar cefalometricamente os efeitos dentoalveolares em um grupo de 16 pacientes com má oclusão de classe II, com idade inicial média de 16,37 anos e final média de 18,39 anos, e tratados com o aparelho de Herbst do tipo CBJ, por tempo médio de 2,52 anos. Com este propósito foram analisadas telerradiografias em norma lateral das fases inicial (T1) e final de experimento (T2) e determinam-se os efeitos da terapia, comparando-se as 27 variáveis cefalométricas com o teste não paramétrico de Wilcoxon. Os resultados demonstrarão que o aparelho de Herbst não promoveu alterações na maxila, e o comprimento efetivo da mandíbula aumentou significativamente, entretanto sem modificar a relação maxilomandibular. As alterações dentoalveolares mostrarão que os incisivos superiores apresentarão uma retrusão e inclinação lingual, ao passo que os incisivos inferiores evidenciarão o aumento na protrusão e inclinação vestibular. Na relação dentária verificou-se a correção tanto no sentido horizontal quanto no vertical e também na relação molar. Os resultados demonstraram que os efeitos da terapia com o aparelho de Herbst em pacientes pós-pico de crescimento foram predominantemente dentoalveolares.

Palavras-chave: Classe II de Angle. Ortodontia corretiva.

Abstract

ABSTRACT

DENTOSKELETAL EFFECTS IN THE TREATMENT OF CLASS II MALOCCLUSION WITH THE HERBST APPLIANCE AFTER THE PEAK GROWTH.

This cephalometric study evaluated the dentoskeletal effects in a group of 16 patients with Class II malocclusion with initial mean age 16.37 years and final mean age 18.39 years, who were treated with the Herbst appliance type CBJ for a mean period of 2.52 years. For this purpose, lateral cephalograms were obtained at treatment onset (T1) and completion (T2) to analyze the effects of therapy, comparing the 27 cephalometric variables by the non-parametric Wilcoxon test. The results demonstrated that the Herbst appliance did not cause changes in the maxilla, and the effective mandibular length was significantly increase, yet without changing the maxillomandibular relationship. The dentoalveolar changes revealed that the maxillary incisors exhibited retrusion and lingual inclination, while the mandibular incisors presented increased protrusion and buccal inclination. The dental relationship exhibited correction in both horizontal and vertical directions and also in the molar relationship. The results demonstrated that the effects of therapy with the Herbst appliance in patients after the peak growth were primarily of dentoalveolar nature.

Key words: Angle Class II. Corrective orthodontics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tubos telescópicos curvos	29
Figura 2 – Aparelho original idealizado por Herbst.....	30
Figura 3 - Nova construção do aparelho de Herbst, usando coroa de aço inoxidável no primeiro molar superior e no primeiro pré-molar inferior.....	30
Figura 4 - Vista oclusal do conjunto das bandas superiores.....	31
Figura 5 - Vista lateral.	31
Figura 6 - Esplinte mandibular colado no arco inferior.	32
Figura 7 - Aparelho de Herbst com esplinte mandibular colado.....	32
Figura 8 - Utilização do sistema telescópico de Herbst com aparelho fixo.....	33
Figura 9 - Aparelho de Herbst com esplinte de acrílico.	34
Figura 10 - Contenção removível plástica de Herbst, com esplintes plásticos superior e inferior conectados pelo sistema telescópico.	35
Figura 11 - A) Paciente antes do tratamento, demonstrando má-oclusão de Classe II, divisão 1 ^a , com excessivo trespasse horizontal, mordida profunda e retrognatia mandibular. B) Paciente após o tratamento, demonstrando recidiva ântero-posterior de Classe II, divisão 1 ^a , com trespasse horizontal excessivo. C) Paciente após usar a contenção RPH, demonstrando a oclusão de Classe I restabelecida.....	36
Figura 12 - Aparelho de Herbst “Edgewise-Bioprogressiva”.....	37
Figura 13 - Aparelho de Herbst fixo - removível sobre os modelos.....	38
Figura 14 - Aparelho imediatamente após a instalação.....	38
Figura 15 - Aparelho de Herbst com "cantilever" (CBJ). A) vista lateral direita, B) Vista Oclusal superior, C) Vista Oclusal inferior.	39
Figura 16 - Aparelho de Herbst tipo II com sistema "Flip Lock" ("TP Orthodontics"). A) vista lateral direita, B) vista oclusal superior, C) vista frontal, D) vista oclusal inferior.	40
Figura 17 - Fechamento de espaço de extração com Herbst. Ganchos são colados nos caninos inferiores para facilitar a retração com elástico corrente preso aos ganchos dos molares (setas).....	41

Figura 18 – A) A direção mesial da força do Herbst (seta) é usada para fechar espaços enquanto a posição dos incisivos inferiores é mantida. B. Parafuso expansor soldado abaixo da área do pivô à distal do primeiro molar. C. Após a remoção do parafuso, fios são usados para girar e verticalizar os segundos molares (seta grande). Fios de amarrilhos são adicionados dos ganchos dos molares até os ganchos do Herbst para manter os espaços fechados e prevenir a rotação do primeiro molar (seta pequena).	42
Figura 19 - Porção superior do Herbst com grade lingual (paciente com hábito de sucção de polegar) e expansor.....	42
Figura 20 - Expansor inferior incorporado na porção inferior do aparelho de Herbst (seta).....	43
Figura 21 - A) Sistema telescópico criado por Hanks. B) Telescópico na posição fechada e aberta, demonstrando uma peça única. C) Diagramas da patente.....	44
Figura 22 - Paciente não consegue abrir o suficiente para estender totalmente o telescópico.....	44
Figura 23 - Articulação esfera e cavidade do HTH.....	45
Figura 24 - Amplitude do movimento na excursão lateral com o HTH.....	45
Figura 25 - Aparelho de Herbst com articulação oclusal (HOH). O esplinte superior é acrescido de parafuso expansor e braços palatinos opcionais.	46
Figura 26 - Movimentos laterais fisiológicos, permitidos pelo HOH.....	46
Figura 27 - Anel metálico soldado no braço telescópico.	47
Figura 28 - Reação adaptativa frente à mudança física da ATM. A, Côndilo centrado na fossa articular. B, Côndilo avançado continuamente (simulação do efeito provocado pelo aparelho de Herbst). C, Remodelação sugerida para restaurar a relação cêndilo-fossa inicial.	58
Figura 29 - Imagem de ressonância magnética da ATM direita de um dos casos estudados por Pancherz, Ruf & Thomalske-Faubert (1999). São mostrados os traçados das estruturas articulares (côndilo, disco e fossa).....	60
Figura 30 – Plano de orientação parassagital.	62
Figura 31 – Método para avaliação dos espaços das articulações anterior (ant) e posterior (post) (Kamelchuk, Grace & Major, 1996).	62

Figura 32 – Método de avaliação da posição do disco com BF (a) e BA (b) (Modificado de Vargas Pereira, 1996; Bumann et al., 1996).	66
Figura 33 - Fotografias intrabuciais de uma má-oclusão de Classe II, divisão 1ª tratada com aparelho de Herbst.....	71
Figura 34 - Diagrama correspondente ao estudo realizado por Pancherz (1991).....	78
Figura 35 - Alterações (mm) dentais e esqueléticas que contribuíram para mudanças no trespasse horizontal (“overjet”) e na relação molar sagital. Análise em 14 pacientes Classe II, divisão 1ª que demonstraram estabilidade (grupo S) na relação sagital dos arcos dentais no período de pós-tratamento 2 (P2). Média dos registros e desvio padrão durante o período de tratamento (T), período de pós-tratamento 1 (P1) e período de pós-tratamento 2 (P2). * Índice de significância de 5%; ** índice de significância de 1%; *** índice de significância de 0,1%.	79
Figura 36 - Alterações (mm) dentais e esqueléticas que contribuíram para mudanças no trespasse horizontal (“overjet”) e na relação molar sagital. Análise em 15 pacientes Classe II, divisão 1ª que demonstraram recidiva (grupo R) na relação sagital dos arcos dentais no período de pós-tratamento 2 (P2). Média dos registros e desvio padrão durante o período de tratamento (T), período de pós-tratamento 1 (P1) e período de pós-tratamento 2 (P2). Índice de significância de 5%; ** índice de significância de 1%; *** índice de significância de 0,1%.	80
Figura 37 - Diferenças (R menos S) entre os grupos de recidiva (R) e de estabilidade (S) com respeito às alterações (mm) dentais e esqueléticas que contribuíram para mudanças no trespasse horizontal (“overjet”) e na relação molar sagital. Média dos registros durante o período de tratamento (T), período de pós-tratamento 1 (P1) e no período de pós-tratamento 2 (P2). * Índice de significância de 5%.	81
Figura 38 - Aparelho de Herbst com esplinte de acrílico: A. aspecto lateral. B. aspecto frontal.....	85
Figura 39 - Alterações dentais e esqueléticas (valores médios em mm) que contribuem para a correção do trespasse horizontal (“overjet”) e da relação molar sagital em 21 Classe II, divisão 1ª tratados tardiamente com aparelho de Herbst.....	97

Figura 40 - Alterações dentais e esqueléticas (valores médios em mm) que contribuíram para a correção do trespasse horizontal (“overjet”) e da relação molar sagital em 22 Classe II, divisão 1ª tratados precocemente com aparelho de Herbst.....	97
Figura 41 – Radiografia de mão e punho (Estágios R-IJ e R-J/ MP3-E, MP3-F, MP3-FG, MP3-G) (Hägg & Taranger, 1980).	99
Figura 42 – Avaliação das mudanças efetivas da ATM por meio de telerradiografias laterais.	99
Figura 43 - Fotografias intra-bucais e imagens de ressonância magnética de um dos casos analisado por Ruf e Pancherz (1999a): garota adulta jovem com 16 anos e 1 mês antes do tratamento com Herbst, encontrando-se no estágio de maturidade esquelética R-IJ. São mostradas as ATMs direita e esquerda em diferentes estágios de tratamento: antes do tratamento (T0), no início do tratamento (T1), com 12 semanas de tratamento (T2) e após o tratamento (T3). O contorno do côndilo, da fossa glenoide e de áreas de aposição são marcados com traçados.....	101
Figura 44 - Estágios de maturidade do rádio (R) e da falange média do terceiro dedo (MP3) usado para definir adolescência e adulto jovem. (Adolescente precoce: estágio MP3-E, epífise ainda não está tão larga quanto à metáfise; estágio MP3-F, epífise está tão larga quanto à metáfise; estágio MP3-FG, epífise está tão larga quanto a metáfise, e há uma perceptível borda medial e/ou lateral da epífise formando uma linha demarcatória em ângulos retos na borda distal; estágio MP3-G, as laterais da epífise apresentam espessamento e capeamento, formando uma borda aguda distal em um ou em ambos os lados. Adulto jovem: estágio R-IJ, fusão da epífise com a metáfise está quase completa (pequeno espaço residual em uma ou ambas as margens); estágio R-J, fusão da epífise com a metáfise está completa.). (Hägg & Taranger, 1980).	103
Figura 45 - Distribuição dos adolescentes precoces (n=25) e adultos jovens (n=14) com respeito à maturidade esquelética e curva esquemática da velocidade de crescimento da estatura corporal.	104
Figura 46 - Paciente do gênero feminino, com má-oclusão de Classe II, divisão 1ª, 19 anos de idade, tratada com o aparelho de Herbst esplintado/ sistema multibráquetes. Modelos de gesso e fotografias intraorais foram feitas antes do tratamento (A), no início do tratamento com o aparelho de Herbst (B), após o tratamento com o Herbst (C),	

durante o tratamento com o aparelho multibráquetes (D), após o tratamento com o aparelho multibráquetes (E), e 2 anos após o tratamento com o aparelho multibráquetes (F).....	105
Figura 47 - Paciente do gênero feminino, com má-oclusão de Classe II, divisão 1ª, 19 anos de idade, tratada com o aparelho de Herbst esplintado/ sistema multibráquetes. Telerradiografias e fotografias laterais feitas antes do tratamento (A), uma semana após o término do tratamento com o aparelho de Herbst esplintado/ sistema multibráquetes (B), e 2 anos após o tratamento (C).	106
Figura 48 - Paciente do gênero feminino, com má-oclusão de Classe II, divisão 1ª, 19 anos de idade, tratada com o aparelho de Herbst esplintado/ sistema multibráquetes. Imagens parassagitais através da ressonância magnética da ATM direita antes do tratamento, após 9 semanas e após 8 meses de tratamento com o aparelho de Herbst. Note a remodelação condilar com 9 semanas de tratamento.....	107
Figura 49 - Mecanismo da correção do trespasse horizontal e correção molar em 46 indivíduos adultos com Classe II, divisão 1ª, tratados com cirurgia ortognática seguido de aparelho fixo e 23 indivíduos adultos com Classe II, divisão 1ª, tratados com aparelho de Herbst seguido de aparelho fixo.....	108
Figura 50 - Telerradiografias laterais do pré-tratamento (A) e do pós- tratamento (B) de uma mulher de 33 anos de idade do grupo cirúrgico (osteotomia mandibular sagital).....	109
Figura 51 - Telerradiografias laterais do pré-tratamento (A) e do pós- tratamento (B) de um homem de 22 anos de idade do grupo cirúrgico (osteotomia mandibular sagital).....	109
Figura 52 - Telerradiografias laterais do pré-tratamento (A) e do pós- tratamento (B) de uma mulher de 19 anos de idade do grupo tratado com Herbst.....	110
Figura 53 - Telerradiografias laterais do pré-tratamento (A) e do pós- tratamento (B) de um homem de 20 anos de idade do grupo tratado com Herbst.....	110
Figura 54 – Foto intra bucal inicial.....	118
Figura 55 – Sete meses após o início do tratamento.	118
Figura 56 – Separadores - Vista superior (A) Vista inferior (B).....	120
Figura 57 - Seleção das Coroas (Órmico).....	120

Figura 58 – Kit de Coroa (B) Coroa com marca laser (A) Seleção das coroas superiores (C) Seleção das coroas inferiores (D)	121
Figura 59 – Componentes do CBJ.	122
Figura 60 – Prova das coroas com acessórios superior (A)	122
Figura 61 – Coroas com acessórios (AB) - Alicates para ajuste do cantilever (C) Procedimento de ajuste (D) - Cantilever ajustado (EF).....	123
Figura 62 – Registro mordida construtiva.....	124
Figura 63 – Moldagem das coroas.	125
Figura 64 – Modelo de gesso com as coroas.....	125
Figura 65 – Modelos de gesso no articulador (ABC).....	126
Figura 66 – Ajuste dos tubos (AB).....	127
Figura 67 – Barra transpalatina soldada (A) Arco de Nance soldado (B).	127
Figura 68 – Montagem dos parafusos (AB).....	128
Figura 69 - Cimentação das coroas (AB) Montagem do CBJ na boca (CDE).	128
Figura 70 – Traçado anatômico das estruturas dentoalveolares.	131
Figura 71 – Traçado anatômico e localização dos pontos cefalométricos.	135
Figura 72 – Linhas e planos horizontais e verticais.....	137
Figura 73 – Grandezas cefalométricas esqueléticas.....	139
Figura 74 - Grandezas cefalométricas dentárias.....	141

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estágios de maturação esquelética da mão e com o crescimento puberal máximo no corpo em altura (Hx) (Helm et al., 1971).....	52
Quadro 2 - Severidade da má oclusão	117

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatística Descritiva idade inicial, idade final, desvio padrão e tempo de tratamento do grupo experimental.....	117
Tabela 2 - Avaliação do erro intraexaminador - resultados do teste T dependente (erro sistemático) e erro casual.	144
Tabela 3 – Resultado do teste de <i>Kolmogorov-Smirnov</i> para os valores iniciais (T1), finais (T2) e alterações (T2-T1) para o grupo experimental.....	145
Tabela 4 – Resultados do teste não-paramétrico de Wilcoxon da comparação entre as fases inicial (T1) e final (T2) para avaliar as alterações do tratamento.	146

Sumário

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	24
2 REVISÃO DA LITERATURA	27
2.1 APARELHO DE HERBST	28
2.1.1 Histórico	28
2.1.2 Evolução.....	29
2.1.3 Características de um Aparelho Ideal	48
2.1.4 Classificação e Indicações para o Aparelho de Herbst com Coroas.....	49
2.2 APARELHOS ORTOPÉDICOS FUNCIONAIS E TRABALHOS EXPERIMENTAIS	51
2.2.1 Tratamento Ortopédico com Aparelho de Herbst.....	51
2.2.1.1 Efeitos do aparelho de Herbst na mandíbula	51
2.2.1.2 Época oportuna para colocação do aparelho de Herbst e tempo de tratamento ativo	51
2.3 EFEITOS PRODUZIDOS PELO APARELHO DE HERBST.....	54
2.3.1 Efeitos na Articulação Temporomandibular.....	54
2.3.2 Posição do Cêndilo na Fossa Mandibular e Mudanças Ósseas Estruturais do Cêndilo e Fossa Mandibular.....	54
2.3.3 Aparelho de Herbst – ATM – Ressonância Magnética.....	59
2.3.4 Efeitos Dentais e Esqueléticos	66
2.3.5 Efeitos Miofuncionais.....	93
2.4 APARELHO DE HERBST EM ADULTOS JOVENS.....	95
3 PROPOSIÇÃO	113
4 MATERIAIS E MÉTODOS	115
4.1 MATERIAIS	116
4.1.1 Obtenção da Amostra.....	116
4.1.2 Grupo Experimental.....	116
4.2- MÉTODOS	119
4.2.1 Tratamento Ortodôntico com o Aparelho de Herbst	119
4.2.2 Confecção do Aparelho passo a passo.....	119
4.2.2.1 Seleção das coroas dos primeiros molares superiores e inferiores.....	119
4.2.2.2 Aquisição do Kit CBJ.....	121
4.2.2.3 Como se adaptam as coroas superiores e inferiores	122
4.2.2.4 Obtenção da mordida construtiva.....	124

4.2.2.5	Moldagem das transferências das coroas para os moldes e obtenção dos modelos de trabalho.....	125
4.2.2.6	Montagem dos modelos no articulador e delimitação do tubo telescópico e pistão	126
4.2.2.7	Construção da barra transpalatina e Arco lingual.....	127
4.2.2.8	Cimentação dos sistemas e montagem dos parafusos	128
4.2.3	Obtenção das telerradiografias de forma lateral.....	129
4.2.3.1	Traçados e medições das telerradiografias.....	130
4.2.4	Elaboração do traçado anatômico.....	130
4.2.4.1	Traçado anatômico.....	130
4.2.4.2	Demarcação dos pontos cefalométricos de referência.....	132
4.2.4.3	Linhas e planos de referência (Fig. 72)	136
4.2.3.4.1	Horizontais	136
4.2.3.4.2	Verticais.....	136
4.2.3.5	Grandezas Cefalométricas Esqueléticas (Fig. 73)	137
4.2.3.5.1	Componente maxilar	137
4.2.3.5.2	Componente mandibular	138
4.2.3.5.3	Relação maxilomandibular	138
4.2.3.5.4	Padrão de crescimento.....	138
4.2.3.5.5	Grandezas cefalométricas dentárias	139
4.2.3.5.6	Relações dentárias.....	140
4.2.4	Análise Estatística	141
4.2.4.1	Erro do método.....	141
4.2.4.2	Testes estatísticos.....	142
5	RESULTADOS.....	143
6	DISCUSSÃO	147
6.1	A SELEÇÃO DA AMOSTRA	148
6.2	METODOLOGIA.....	150
6.2.1	Magnificação	150
6.2.2	Erro Intraexaminador.....	151
6.3	COMPARAÇÃO DAS FASES INICIAL E FINAL DO GRUPO EXPERIMENTAL.....	152
6.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	156
7	CONCLUSÕES	158
	REFERÊNCIAS.....	160
	APÊNDICES	171

1 Introdução

1 INTRODUÇÃO

Edward Hartley Angle, em 1899, propôs classificar as oclusões que diferiam da normalidade, em má-oclusões de Classe I, II e III (FERREIRA, 2001). As Classe II caracterizam-se por um desequilíbrio no sentido ântero-posterior entre as bases ósseas, tendendo a um retrognatismo mandibular (URSI & McNAMARA JR., 1997). Essa discrepância maxilomandibular, originária de diversos fatores etiológicos, desencadeia problemas estéticos e funcionais, justificando o grande número de pacientes com este quadro nas clínicas ortodônticas de todo o mundo (HENRIQUES, FREITAS & HAYASAKI, 1999). Objetivando principalmente a correção desta complexa má-oclusão, interagindo o arcabouço dentário em uma oclusão de Classe I e reduzindo a convexidade esquelética a uma arquitetura facial ideal, os profissionais contemporâneos dispõem de um arsenal de tratamentos, destacando-se os aparelhos fixos, os ortopédicos mecânicos e os funcionais.

Embora existam diferentes filosofias de tratamento da má-oclusão de Classe II, ainda hoje pouco se sabe como os aparelhos existentes realmente funcionam, quais sistemas tissulares são influenciados e, principalmente, a magnitude e a consistência desses efeitos. Por exemplo, ainda se questiona a influência dos aparelhos ortopédicos funcionais sobre o crescimento mandibular, já que uma das maiores alterações esqueléticas nos pacientes com esta má-oclusão é a retrusão mandibular (McNAMARA Jr., 1981). O conflito entre opiniões quanto à real influência da matriz funcional ou do controle preponderante genético sobre o crescimento craniofacial é um dos fatores que estimulam a realização incansável de novos estudos, envolvendo variados tipos de aparelhos.

Apesar da diversidade, os aparelhos funcionais são similares entre si quanto ao seu modo de ação, promovendo uma alteração postural na mandíbula, posicionando-a anteriormente. Exemplificando essa categoria, enquadra-se o aparelho de Herbst, desenvolvido inicialmente por *Emil Herbst*, nos primórdios do século passado, e reintroduzido por *Hanz Pancherz*, em 1979, caracterizando-se por um mecanismo telescópico bilateral com pistão e tubo fixados no arco dentário superior e no inferior (LANGFORD, 1981). Algumas vantagens são inerentes a esse aparelho : independe da cooperação do paciente; mínima interferência com a fala e com a estética; facilidade de confecção, ativação e aceitação do paciente. O

aparelho de Herbst, quanto à sua adaptação à cavidade bucal, pode ser bandado ou colado nos arcos dentários, podendo ser ou não associado aos fios ortodônticos. Como não há partes removíveis, o fator cooperação do paciente não se torna um problema, repercutindo numa previsibilidade maior do tempo de tratamento e da obtenção dos resultados (MORO et al., 2000). Atualmente, o Herbst é o aparelho ortopédico funcional mais comumente prescrito nos Estados Unidos (SANDEN, PANCHERZ & HANSEN, 2004).

Considerando-se esses aspectos o presente estudo objetivou avaliar as alterações dentoalveolares decorrentes do tratamento da má-oclusão de classe II com o aparelho de Herbst tipo CBJ no período pós- pico de crescimento..

2 Revisão de Literatura

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 APARELHO DE HERBST

2.1.1 Histórico

Emil Herbst (1842-1940) foi um ortodontista alemão que viveu em Bremen, Alemanha. Graduou-se em Odontologia na Universidade de Leipzig, em 1894 e logo após se mudou para os Estados Unidos, onde permaneceu por um ano e se especializou em cirurgia. Após retornar à Alemanha, trabalhou vários anos como clínico geral no consultório de seu pai. Com o decorrer dos anos, Herbst se interessou cada vez mais pela Ortodontia, tornando-se doutor e pós-doutor nessa área. Na Universidade de Bremen, foi nomeado como primeiro professor em Ortodontia da Alemanha. Herbst estava bem além do seu tempo. Muito do conhecimento que hoje sobre os aparelhos ortodônticos, havia sido descrito por ele há 90 anos. Sua maior contribuição para a Ortodontia moderna, entretanto, foi a criação do aparelho de Herbst, apresentando-o pela primeira vez em 1905, no 5º Congresso Internacional de Odontologia em Berlim (PANCHERZ, 2003).

Desde 1934, entretanto, muito pouco foi publicado sobre o assunto e o método de tratamento da má-oclusão de Classe II ficou esquecido durante muito tempo na literatura ortodôntica. A introdução dos elásticos intermaxilares nos Estados Unidos e da Ortopedia Funcional dos Maxilares na Europa forneceu aos ortodontistas outras possibilidades para o tratamento de tais má-oclusões. Portanto, o aparelho Herbst, apesar de secular, teve como marco de sua reintrodução na prática ortodôntica, o final da década de 1970 e o início da década de 1980, mais precisamente, em outubro de 1979, na edição do *American Journal of Orthodontics*. Hans Pancherz, ortodontista sueco, chamou atenção para a possibilidade de estimular o crescimento mandibular por meio da utilização do aparelho de Herbst (REGO et al., 2005).

2.1.2 Evolução

O dispositivo criado por Herbst (1910) apud Pancherz (1985, 2003) no início do século passado tratava-se de um aparelho fixo para avanço mandibular, utilizado no tratamento das más-oclusões de Classe II com retrognatismo mandibular. O original consistia de 4 pivôs, 4 parafusos e 2 sistemas telescópicos que originalmente apresentavam uma curvatura, acompanhando a curva de Spee. Posteriormente, seu design foi modificado por Herbst, tornando-os retos (Fig. 1). Cada sistema telescópico era composto por um pistão e um tubo, em cujas extremidades havia um pequeno anel por onde passava o parafuso para fixar o sistema telescópico aos pivôs. Estes estavam soldados nas bandas, normalmente situadas nos primeiros molares superiores e nos primeiros pré-molares inferiores, ou a armações que cobriam os segmentos posteriores superiores e inferiores. O comprimento do tubo determinava a quantidade de avanço mandibular. Usualmente, a mandíbula era mantida em uma relação de topo a topo entre os incisivos. O comprimento do pistão não deveria permitir o seu deslocamento do interior do tubo durante a máxima abertura e não poderia ser muito longo para não ferir a mucosa jugal do paciente. As bandas poderiam ser substituídas por finas coroas/capas, e para interligá-las, utilizava-se um fio de 0,9mm que passava pela face palatina dos dentes superiores e inferiores. Até a década de 30, Herbst só havia utilizado prata para confeccionar o aparelho, mas como este deveria ser usado por no mínimo nove meses, passou a recomendar a utilização do ouro (Fig. 2 e 3). Herbst descreveu inúmeras formas de aplicação do sistema telescópico, inclusive para casos de dentadura mista.

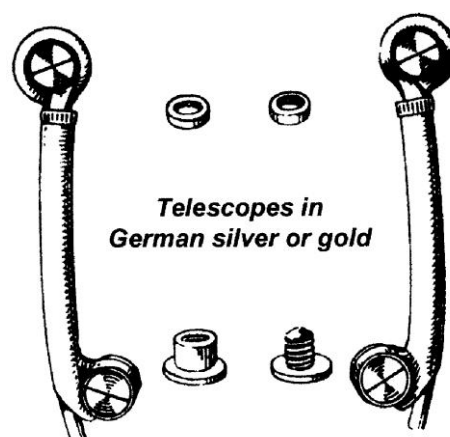


Figura 1 - Tubos telescópicos curvos
Fonte: Pancherz (2003, p. 4).

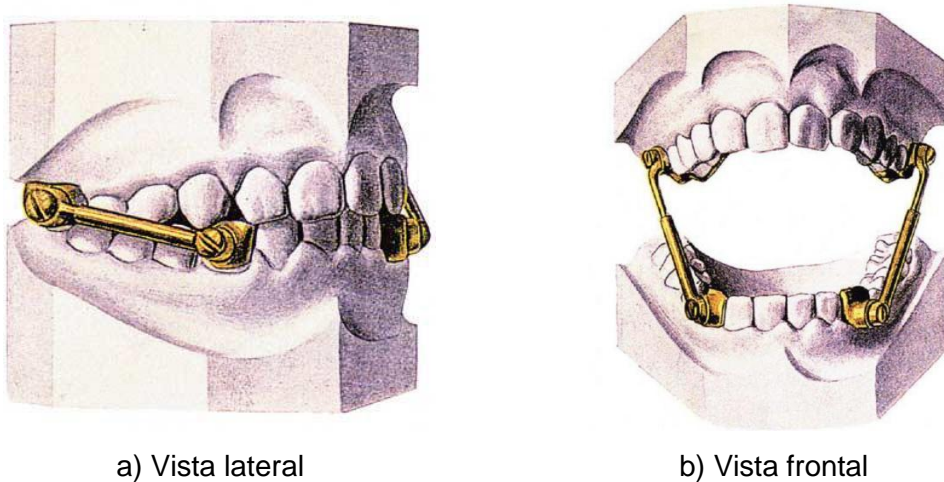


Figura 2 – Aparelho original idealizado por Herbst. – a) Vista Lateral; b) Vista Frontal.
Fonte: Pancherz (2003, p. 4)

Após ter tratado 30 pacientes com o aparelho de Herbst original, Langford (1982) passou a substituir as bandas por coroas de aço nos primeiros molares superiores e nos primeiros pré-molares inferiores devido às sucessivas quebras na região da solda na banda dos pré-molares inferiores. (Fig.3). Além disso, eliminou o uso da barra de estabilização que ligava o primeiro pré-molar inferior ao primeiro molar inferior pela vestibular. O emprego da coroa de aço proporcionou maior resistência ao aparelho, principalmente nas primeiras semanas de tratamento nas quais ocorriam mais quebras.

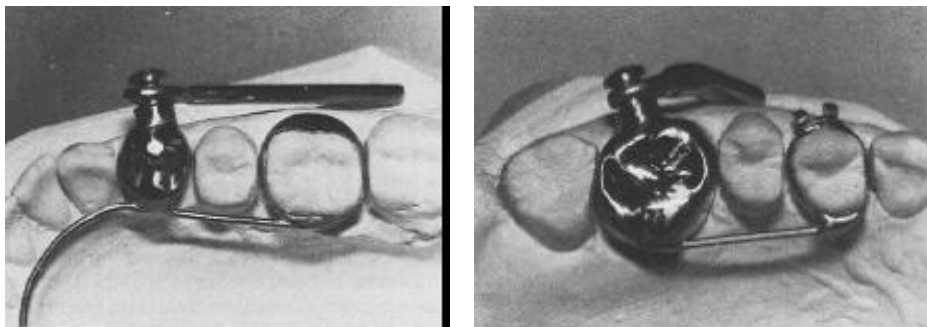


Figura 3 - Nova construção do aparelho de Herbst, usando coroa de aço inoxidável no primeiro molar superior e no primeiro pré-molar inferior.
Fonte: Langford (1982, p. 173)

Howe, em 1982, citou que, ao contrário de muitos aparelhos funcionais removíveis que são usados para reposicionar a mandíbula anteriormente, o aparelho de Herbst não interfere na fala e na mastigação. Porém, descreveu alguns dos

problemas encontrados com a utilização de tal aparelho com bandas s primeiros molares superiores e inferiores, e nos primeiros pré-molares inferiores, como:

1. Aplicação apenas nos casos onde os pré-molares já haviam irrompido, evitando o seu uso na dentadura mista;
2. Quebras sucessivas na solda dos pré-molares inferiores;
3. Intrusão dos primeiros pré-molares inferiores com consequente redução do comprimento efetivo do sistema telescópico, diminuindo, assim, a ativação do aparelho.

Essa intrusão também pode levar ao abaixamento do arco lingual, com possível lesão na gengiva. Além disso, existe a possibilidade de fratura nos incisivos, pois, quando esse sistema faz a mandíbula avançar, os dentes posteriores desarticulam-se, deixando apenas os incisivos em oclusão. Para solucionar esses problemas, Howe propôs a utilização de bandas nos primeiros molares e pré-molares superiores (Fig. 4) juntamente com um esplinte de acrílico colado nos dentes inferiores (Figs. 5, 6 e 7).

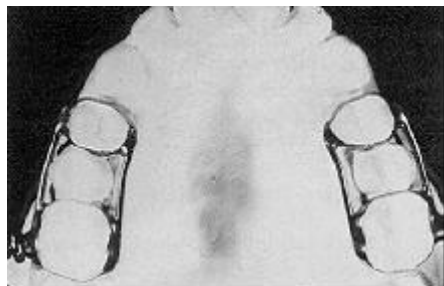


Figura 4 - Vista oclusal do conjunto das bandas superiores.
Fonte: Howe (1982, p. 663).

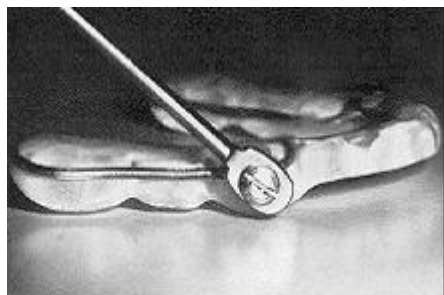


Figura 5 - Vista lateral.
Fonte: Howe (1982, p. 663)

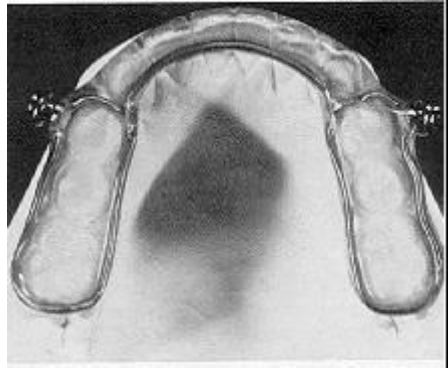


Figura 6 - Esplinte mandibular colado no arco inferior.
Fonte: Howe (1982, p. 663).

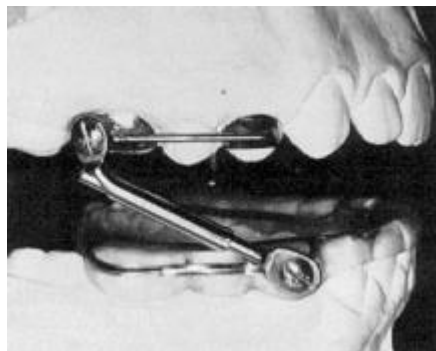


Figura 7 - Aparelho de Herbst com esplinte mandibular colado.
Fonte: Howe (1982, p. 663).

A utilização irregular de elásticos intermaxilares pelos pacientes e os benefícios potenciais de se posicionar a mandíbula anteriormente por meio dos aparelhos funcionais levaram Clements Jr. & Jacobson (1982) a desenvolverem o esplinte de reposicionamento mandibular anterior (MARS). Esse aparelho era constituído por um par de sistemas telescópicos que possuíam as extremidades inseridas nos arcos superior e inferior do aparelho fixo por meio de um sistema de travas (Fig. 8). As vantagens do aparelho seriam que ele não necessitaria de solda nem de procedimentos laboratoriais extensivos para a sua instalação, teria mínima incidência de quebra, não intruiria os caninos, seria facilmente colocado no arco ou removido dele e poderia ser colocado numa época apropriada durante o tratamento.

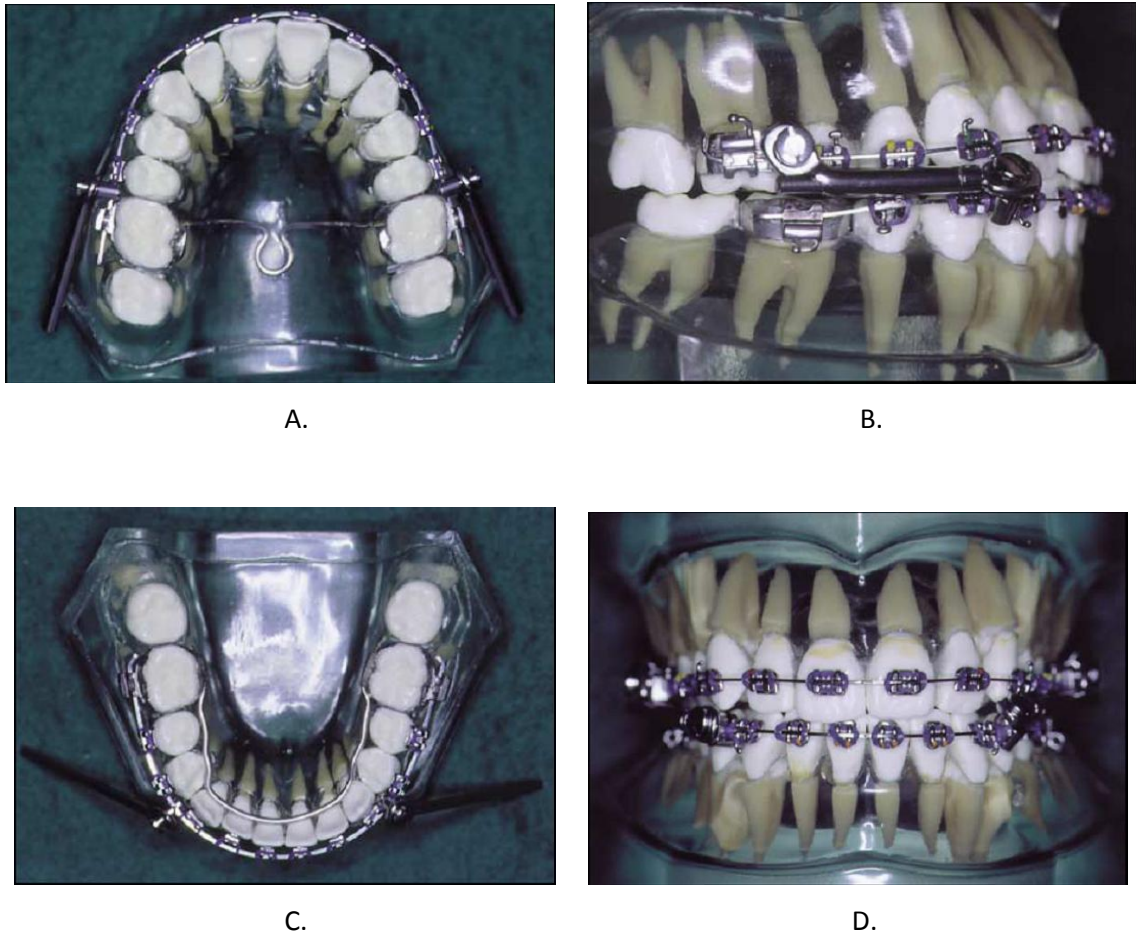


Figura 8 - Utilização do sistema telescópico de Herbst com aparelho fixo. A) vista lateral direita. B) vista oclusal superior, C) vista oclusal inferior, D) vista frontal.
Fonte: Moro et al. (2000, p. 39)

No ano seguinte, Howe & Mcnamara Jr. propuseram a utilização do sistema de Herbst com esplintes colados tanto na maxila quanto na mandíbula. O esplinte de acrílico superior recobria todos os dentes da maxila, exceto os incisivos centrais e laterais. Já o esplinte inferior incluía todos os dentes da mandíbula a fim de minimizar o movimento individual (Fig. 9). Além disso, os autores também citaram o emprego em conjunto com aparelhos auxiliares, , tubos auxiliares para arco base superior, disjuntor palatino, almofadas labiais inferiores do tipo Fränkel, placa lábio-ativo e mentoneira com tração vertical.

Em 1984, Howe comentou que a utilização do aparelho de Herbst com esplintes colados nos arcos superior e inferior, envolveria certo grau de risco para o paciente, devido à possibilidade eventual haver descalcificação dos dentes, cáries e fraturas do esmalte na remoção do aparelho. Citaram que possíveis soluções para esses problemas estariam na utilização de um aparelho híbrido com coroas

superiores de aço e um esplinte inferior removível,, ou ,então ,no emprego de um esplinte removível no arco inferior ou em ambos os arcos concluindo que o aparelho de Herbst com esplinte removível reintroduz o fato da necessidade da cooperação do paciente.

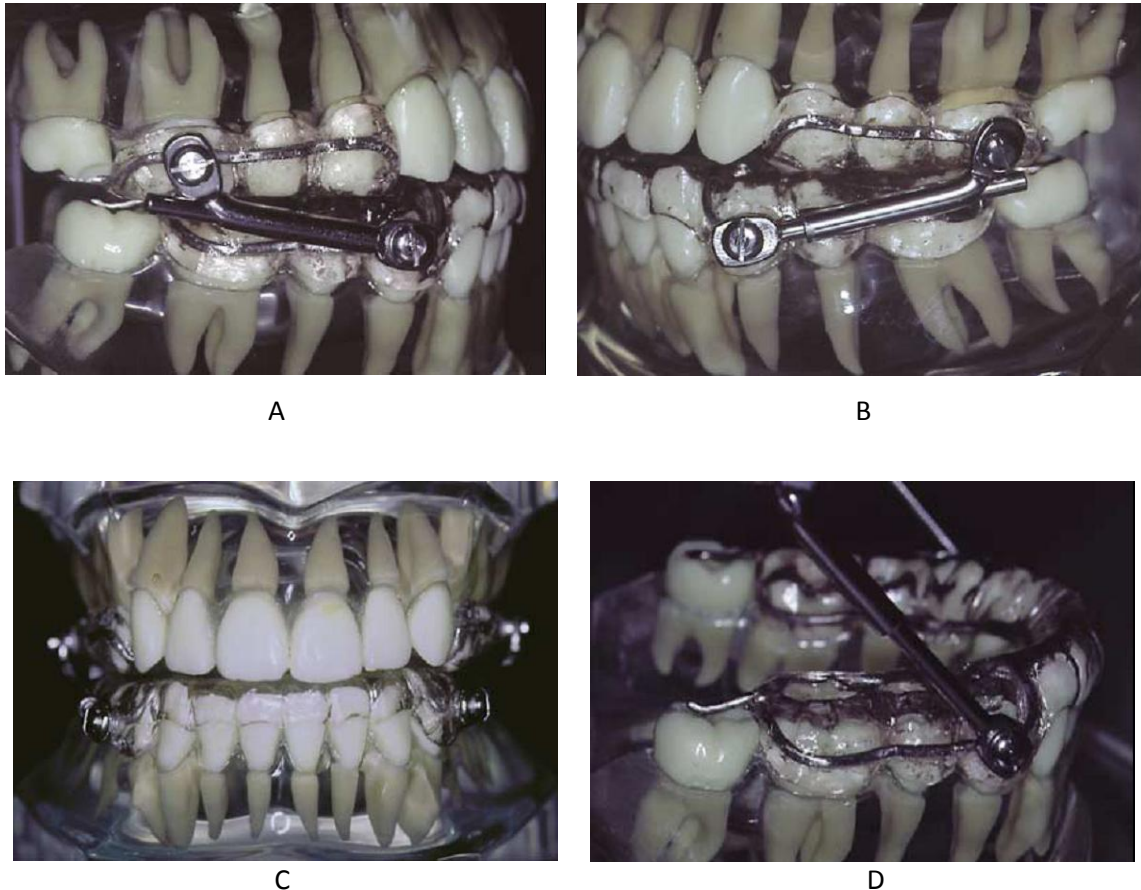


Figura 9 - Aparelho de Herbst com esplinte de acrílico. A) vista lateral direita, B) vista lateral esquerda, C) vista frontal, D) detalhe oclusal inferior.
Fonte: Moro et al. (2000, p. 36)

Pancherz, em 1985, citou algumas vantagens do aparelho de Herbst quando comparado aos aparelhos removíveis (aparelhos funcionais), tais como: trabalha 24 horas por dia, não necessita da cooperação do paciente e o tempo de tratamento é curto (aproximadamente 6 a 8 meses). O autor comparou tal aparelho a uma articulação artificial entre a maxila e a mandíbula, o que manteria a mandíbula avançada de modo contínuo durante todas as suas funções (falar, comer, deglutir) e também durante o repouso, por meio de um mecanismo telescópico bilateral ancorado nos dentes superiores e inferiores. Tal mecanismo normalmente permitiria

o movimento de abertura e fechamento,, e quando propriamente construído, movimentos de lateralidade.

Ainda neste mesmo artigo, Pancherz expôs uma modificação realizada por ele no design do aparelho de Herbst em casos de má-oclusão de Classe II com atresia maxilar. A expansão do arco poderia ser realizada ao mesmo tempo em que se aplicava o aparelho, através de um quadrihélice ou um disjuntor bandado nos pré-molares e molares. Em dentições decíduas ou mistas, o autor indicou utilizar o tal aparelho unido a esplintes de acrílico para ancoragem, mas apontou algumas desvantagens, tais como: impossibilidade de erupção dos dentes e os ajustes oclusais durante o tratamento; construção anti-higiênica; o material usado para cimentação do aparelho é difícil de ser removido após o tratamento, especialmente nas superfícies interproximais dos dentes.

O principal objetivo do aparelho de Herbst, segundo Pancherz (1985), era o estímulo de crescimento do côndilo mandibular, sendo muito útil no tratamento das más-oclusões de Classe II com retrognatismo mandibular. No entanto, devida à perda de ancoragem, movimentações dentárias tanto na maxila quanto na mandíbula não eram evitadas, acarretando alterações esqueléticas mínimas. Isto, em alguns pacientes, tornava-se um problema clínico, principalmente na mandíbula.

Howe, em 1987, publicou o uso de uma contenção removível plástica de Herbst (RPH), o qual consistia de esplintes plásticos colocados no arco superior e inferior, e conectados pelo sistema telescópico de Herbst em ambos os lados (Fig. 10).

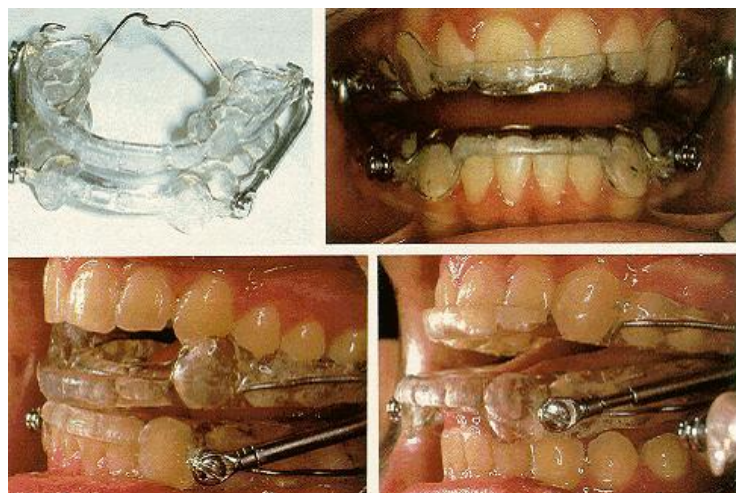


Figura 10 - Contenção removível plástica de Herbst, com esplintes plásticos superior e inferior conectados pelo sistema telescópico.

Uma variedade de contenções em arcos dentais individuais era usada para manter o alinhamento, o fechamento de espaço e correção de rotação. No entanto, não era efetivo na prevenção da recidiva ântero-posterior, o que podia resultar no reaparecimento da relação de Classe II. Aparelhos como Fränkel e Bionator preveniam tal recidiva, mas eram menos eficientes na manutenção da estabilidade intra-arco. Assim, Howe indicou a contenção de Herbst plástico removível (RPH) para:

1. Finalização de casos onde a cooperação do paciente com elásticos Classe II, AEB, alimentação ou higiene forem insatisfatória próximas do final do tratamento;
2. Retratamento em certos casos (Fig. 11);
3. Como contenção pós-cirúrgica para evitar recidiva esquelética;
4. Tratamento da apneia obstrutiva do sono;
5. Tratamento de distúrbios temporomandibulares como placa de reposicionamento anterior.

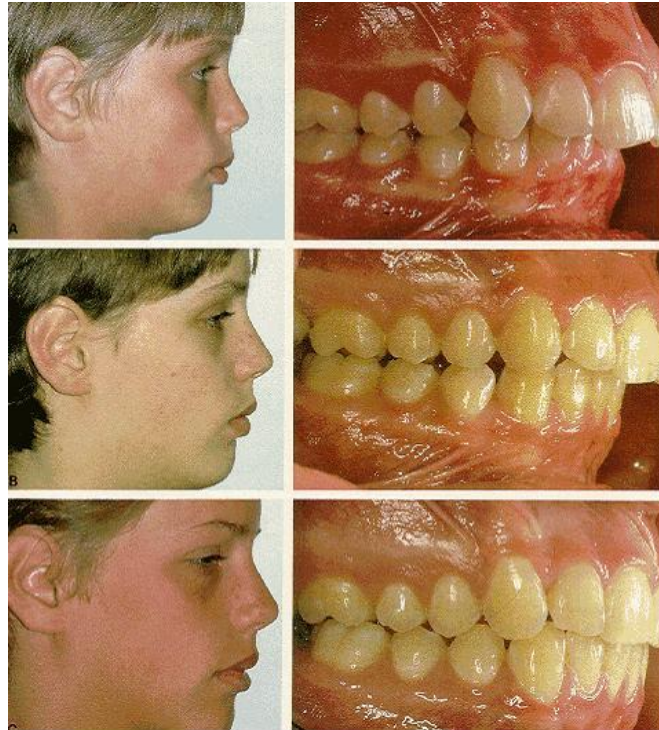


Figura 11 - A) Paciente antes do tratamento, demonstrando má-oclusão de Classe II, divisão 1^a, com excessivo trespasse horizontal, mordida profunda e retrognatia mandibular. B) Paciente após o tratamento, demonstrando recidiva ântero-posterior de Classe II, divisão 1^a, com trespasse horizontal excessivo. C) Paciente após usar a contenção RPH, demonstrando a oclusão de Classe I restabelecida.

Fonte: Howe (1987, p. 536).

Em 1988, Mcnamara Jr. & Howe propuseram que, na maioria dos casos, os esplintes não deveriam ser colados. Eventualmente, como nos casos com disjuntor, a porção superior poderia ser colada inicialmente, passando a ser removível posteriormente. Também contraindicaram a utilização do aparelho de Herbst com esplinte de acrílico nos casos com uma pequena dimensão vertical, pois esse aparelho evita o desenvolvimento facial vertical.

Em 1989, Dischinger utilizou braquetes “edgewise” e mecanismos da técnica bioprogessiva junto com o aparelho de Herbst. Também eliminou a barra transpalatina na maxila, para que o primeiro molar permanente pudesse girar, enquanto a Classe II fosse corrigida pelo sistema telescópico, e passou a utilizar arco utilidade inferior (Fig. 12).

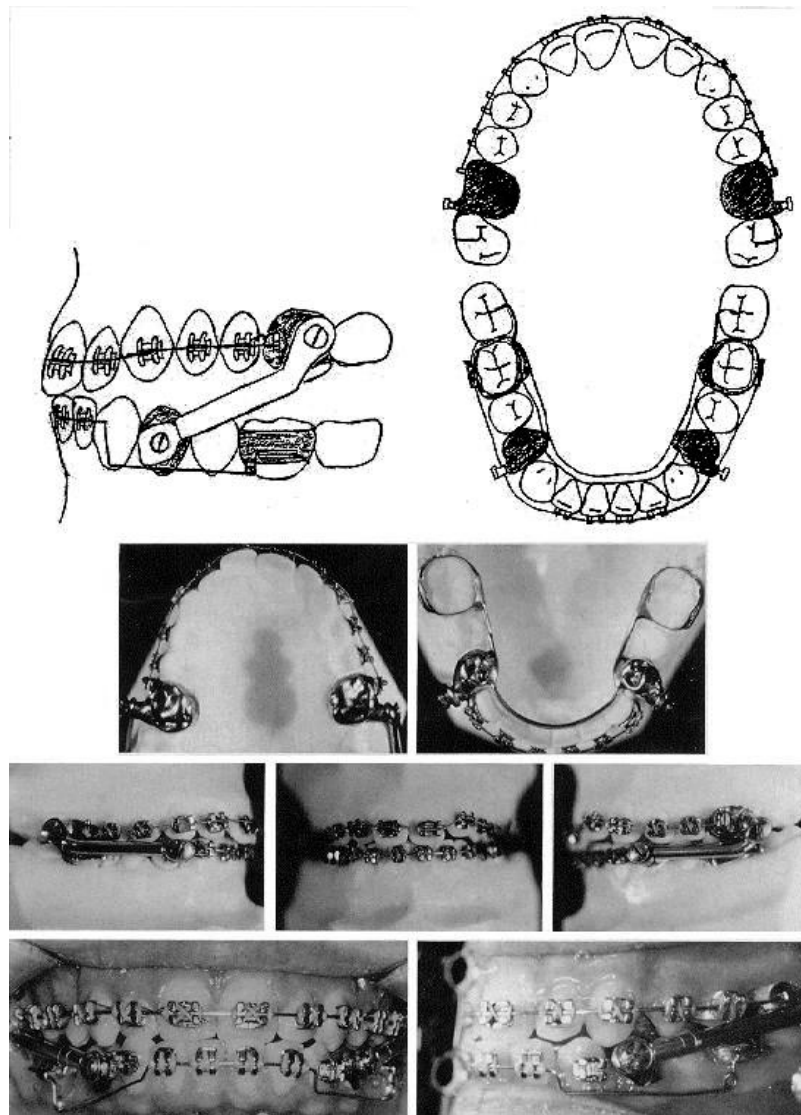


Figura 12 - Aparelho de Herbst “Edgewise-Bioprogessiva”.
Fonte: Dischinger (1989, p. 608).

Zreik (1994), após experimentar várias formas de sistemas para o aparelho de Herbst, concluiu que a utilização de coroas de aço nos primeiros molares superiores e de uma placa de acrílico removível no arco inferior (Fig. 13 e 14) tem as seguintes vantagens:

1. Aumenta a ancoragem, promovendo, assim, maior correção esquelética e menor vestibularização dos incisivos;
2. Reduz a possibilidade de descalcificações;
3. Torna o aparelho mais apto a promover um efeito semelhante ao aparelho de ancoragem Extrabucal;
4. Tubos duplos podem ser soldados às coroas de aço para utilização simultânea de arcos base, seccionais ou contínuos.



Figura 13 - Aparelho de Herbst fixo - removível sobre os modelos.
Fonte: Zreik (1994, p. 247)



Figura 14 - Aparelho imediatamente após a instalação.
Fonte: Zreik (1994, p. 247)

Mayes (1994) introduziu o aparelho de Herbst com "cantilever" ("Cantilever Bite-Jumper"-CBJ). Esse sistema não utiliza bandas e sim quatro coroas de aço nos primeiros molares superiores e inferiores, e um "cantilever" soldado nas coroas dos primeiros molares inferiores, o qual se estende em direção anterior até a área dos pré-molares e caninos para o posicionamento do pivô do arco inferior (Fig. 15). Entre algumas vantagens proporcionadas por esse aparelho, cita que não há partes removíveis, e, portanto a cooperação não é um problema, fazendo com que o tempo de tratamento e os resultados sejam mais previsíveis. Comparadas às bandas, as coroas são adaptadas mais facilmente e apresentam uma melhor retenção. Além disso, o aparelho é de fácil adaptação e limpeza para o paciente.

A partir de 1996, esse aparelho começou a ser comercializado ("Ormco Corporation") em kits contendo todas as peças necessárias para sua instalação, sendo que os pivôs passaram a vir pré-soldados nas coroas superiores e nos "cantilevers" inferiores. Isso gerou uma grande facilidade para sua aplicação clínica, pois reduziu o serviço laboratorial, necessitando apenas da confecção de um arco lingual e de um transpalatino (nos casos com expansão superior) para a sua instalação (MORO et al., 2000).

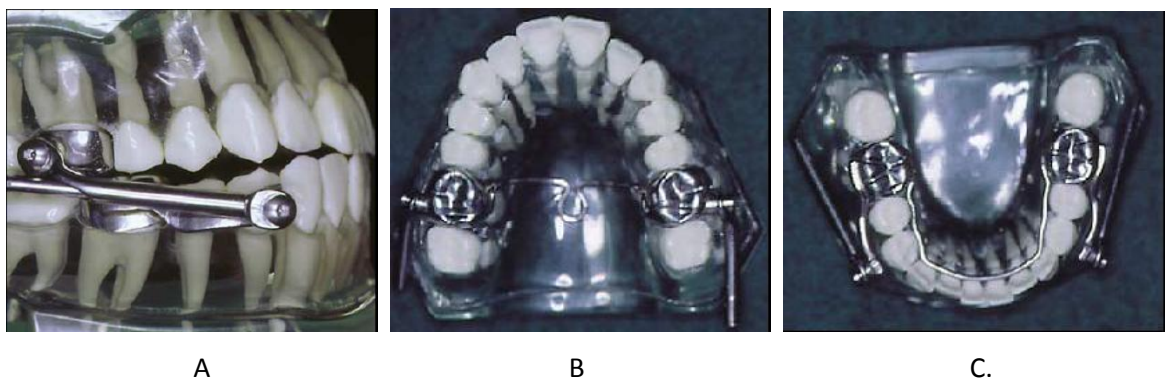


Figura 15 - Aparelho de Herbst com "cantilever" (CBJ). A) vista lateral direita, B) Vista Oclusal superior, C) Vista Oclusal inferior.

Fonte: Moro et al. (2000, p. 38)

Em 1996, Miller introduziu o sistema "Flip Lock" ("TP Orthodontics"), que reduz o número de partes integrantes do sistema, as quais podem levar a quebras e falhas. Além disso, não possui parafusos para a fixação, mas um conector em forma esférica, que participa da articulação, tornando mais simples a retenção (Fig. 16). O sistema fornece uma ampla variação de movimentação da mandíbula. A adaptação na maxila também dispensa a utilização de parafusos, possuindo um simples

sistema de encaixe, o qual foi desenhado para prevenir a remoção acidental ou intencional pelo paciente.

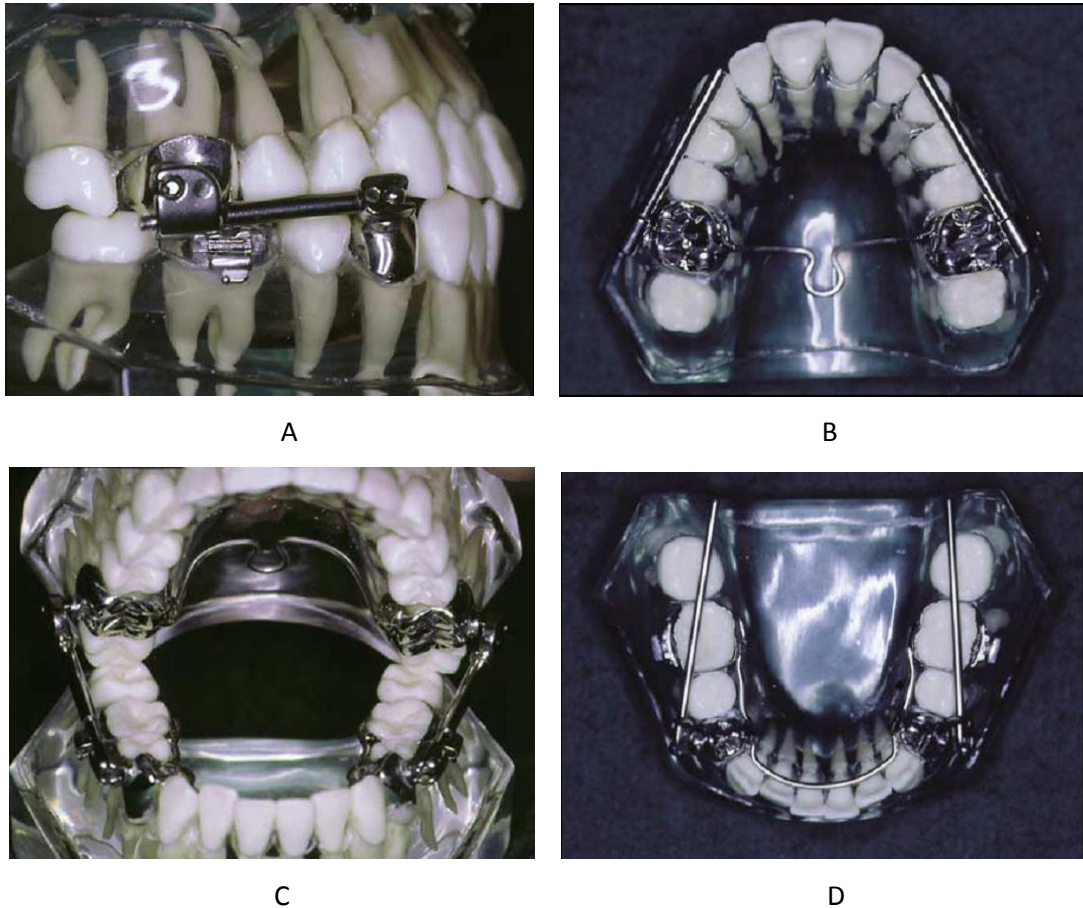


Figura 16 - Aparelho de Herbst tipo II com sistema "Flip Lock" ("TP Orthodontics"). A) vista lateral direita, B) vista oclusal superior, C) vista frontal, D) vista oclusal inferior.

Fonte: Moro et al. (2000, p. 38).

De acordo com Noble (1999) apud Moro et al. (2000), na atualidade, há uma grande tendência em se utilizar os sistemas com coroas de aço, auxiliados ou não por bandas na sustentação, principalmente porque podem ser utilizados em conjunto com a expansão superior e/ou inferior, com aparelhagem fixa, mecânicas de intrusão, mesialização dos molares inferiores (fechamento de espaços de agenesias dos segundos pré-molares inferiores), distalização molar superior (em conjunto com o Pendulum, por exemplo); podem também ser usados unilateralmente e em casos assimétricos. Os desenhos dos aparelhos têm-se tornado cada vez mais sofisticados para fornecer aplicações multifuncionais baseadas no planejamento do tratamento.

Em 2003, Rogers utilizou em seus pacientes algumas variações do aparelho de Herbst, indicadas em casos de extrações de primeiros pré-molares (Figs. 17 e 18) ou segundos pré-molares inferiores, e relatou de acordo com sua experiência clínica a possibilidade da utilização de parafusos expansores tanto no arco superior como no inferior (Figs. 19 e 20).

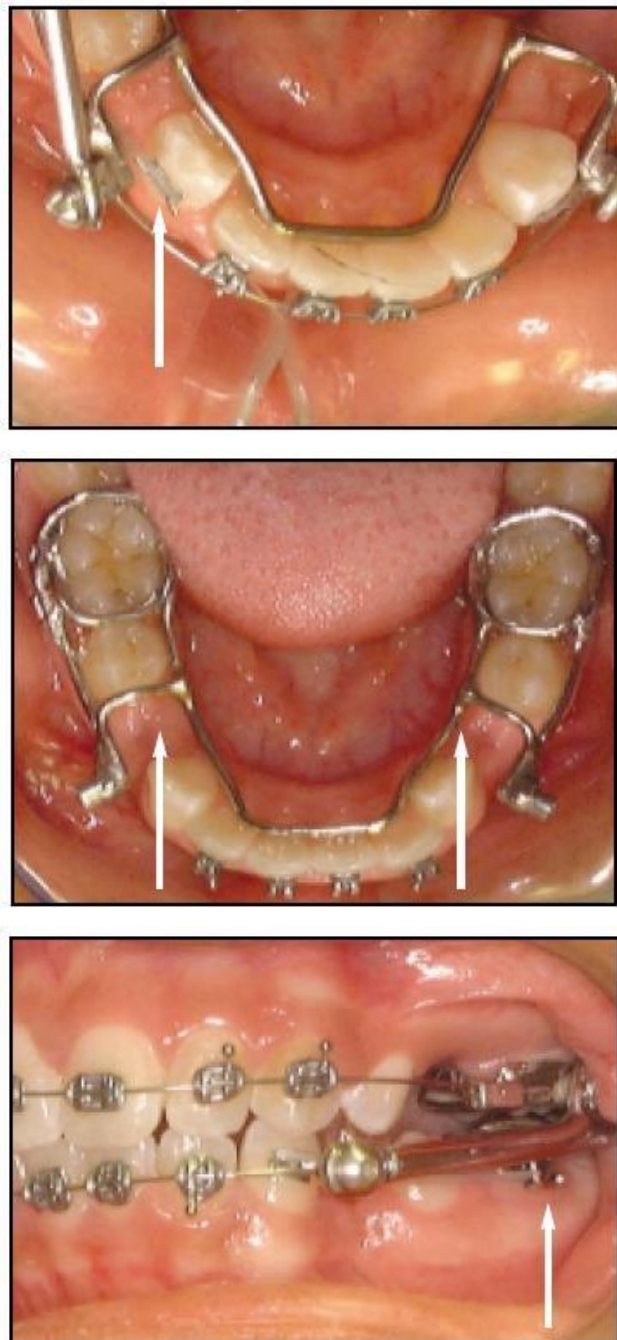


Figura 17 - Fechamento de espaço de extração com Herbst. Ganchos são colados nos caninos inferiores para facilitar a retração com elástico corrente preso aos ganchos dos molares (setas).

Fonte: Rogers (2003, p. 157)

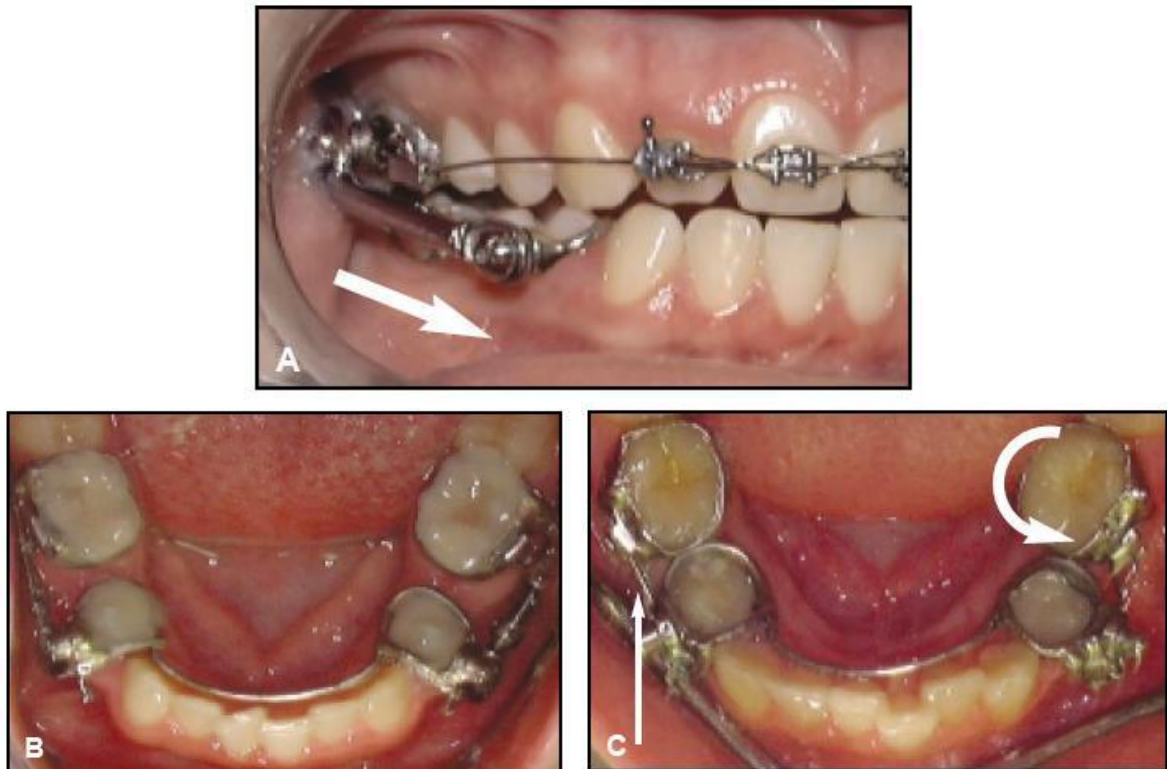


Figura 18 – A) A direção mesial da força do Herbst (seta) é usada para fechar espaços enquanto a posição dos incisivos inferiores é mantida. B. Parafuso expansor soldado abaixo da área do pivô à distal do primeiro molar. C. Após a remoção do parafuso, fios são usados para girar e verticalizar os segundos molares (seta grande). Fios de amarrilhos são adicionados dos ganchos dos molares até os ganchos do Herbst para manter os espaços fechados e prevenir a rotação do primeiro molar (seta pequena).

Fonte: Rogers (2003, p. 157)



Figura 19 - Porção superior do Herbst com grade lingual (paciente com hábito de sucção de polegar) e expansor.

Fonte: Rogers (2003, p. 159)



Figura 20 - Expansor inferior incorporado na porção inferior do aparelho de Herbst (seta).

Fonte: Rogers (2003, p.159)

Hanks, em 2003, propôs uma modificação no sistema telescópico na tentativa de solucionar três problemas comuns nos desenhos tradicionais do aparelho de Herbst, tais como:

1. Ulceração da mucosa na região do processo coronoide;
2. Desengate do pistão para fora do tubo;
3. Restrita visibilidade durante o acesso, instalação e remoção do aparelho.

A inovação consistia em transformar o sistema tubo-pistão em um único aparato, através de sua substituição por dois tubos e um pistão, como uma antena (haste) interna de um aparelho de rádio, a qual permite aumentar ou diminuir seu comprimento até certo limite sem que o pistão se exponha na região posterior do tubo, o qual é o causador das ulcerações no sistema telescópico original (Fig. 21 e 22).

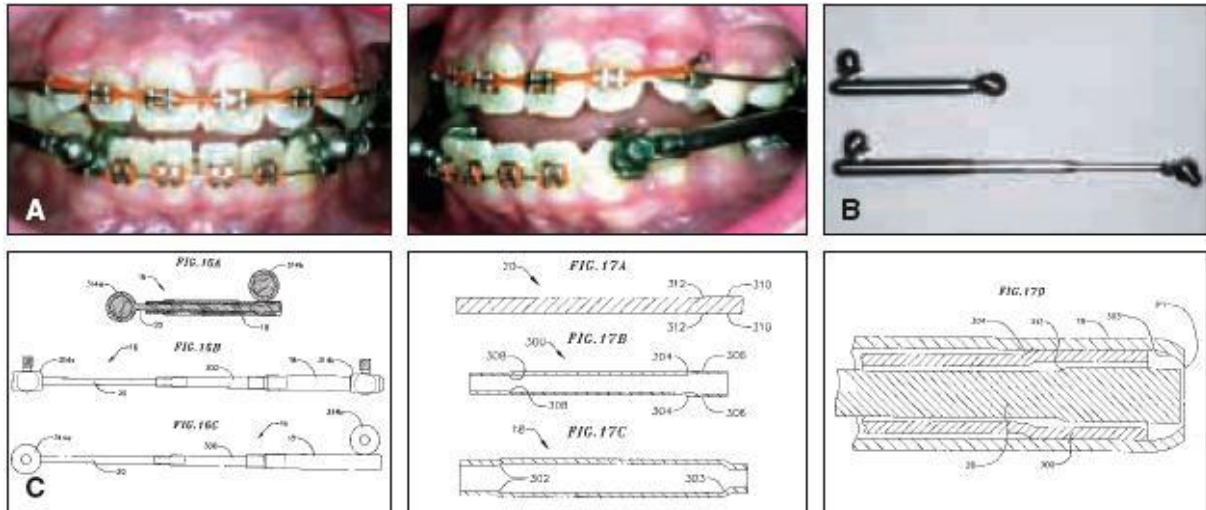


Figura 21 - A) Sistema telescópico criado por Hanks. B) Telescópico na posição fechada e aberta, demonstrando uma peça única. C) Diagramas da patente.

Fonte: Hanks (2003, p. 377).

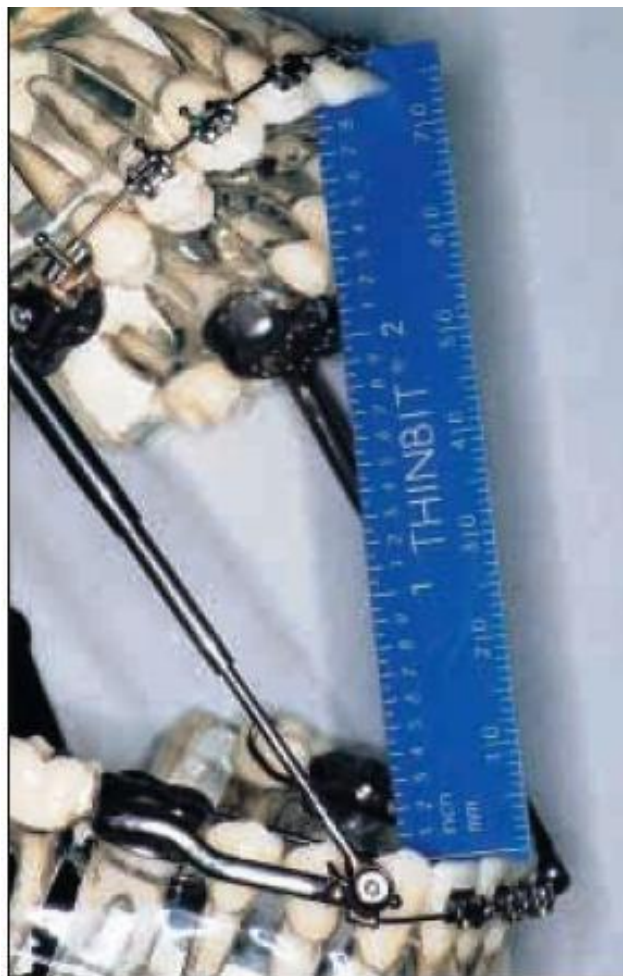


Figura 22 - Paciente não consegue abrir o suficiente para estender totalmente o telescópico.

Fonte: Hanks (2003, p. 378)

Outra modificação se encontrava na conexão do novo sistema às coroas de aço, denominado esfera e cavidade (“ball-and-socket”). A porção da bola era um parafuso especial com uma cabeça esférica capturada pela cavidade (Fig. 23). As características desse sistema articular possibilitavam uma lateralidade de pelo menos 35% de rotação em todos os planos, o que excede os limites humanos nesses movimentos (Fig. 24). A nova variação do aparelho foi batizada de HTH (“Hank’s Telescoping Herbst”).



Figura 23 - Articulação esfera e cavidade do HTH.
Fonte: Hanks (2003, p. 378)



Figura 24 - Amplitude do movimento na excursão lateral com o HTH.
Fonte: Hanks (2003, p. 378)

Em 2004, Hernandez et al. descreveram uma nova versão do aparelho de Herbst com esplintes de acrílico removíveis, chamado “Herbst occlusal Hing” (HOH), introduzido em 2002. Sua característica específica é a presença de um pino

transversal fixado independentemente no esplinte de acrílico superior e inferior em ambos os lados, permitindo a articulação sem parafusos do sistema telescópico localizado na região oclusal (Fig. 25). Entre as vantagens do novo modelo, está a possibilidade de expansão da maxila por mais de 15 mm, melhora na estética, maior liberdade nos movimentos de lateralidade (Fig. 26) e grande resistência à quebra. O HOH foi considerado, de acordo com a prática clínica dos autores, praticamente inquebrável com redução das fraturas de 20% para 1%.



Figura 25 - Aparelho de Herbst com articulação oclusal (HOH). O esplinte superior é acrescido de parafuso expansor e braços palatinos opcionais.

Fonte: Hernandez et al. (2004, p. 590)



Figura 26 - Movimentos laterais fisiológicos, permitidos pelo HOH.

Fonte: Hernandez et al. (2004, p. 591)

Hernandez et al (2004) recomendaram avanço mandibular não mais de até 70% da distância protrusiva total. Caso seja necessário um aumento durante o tratamento, isto é facilmente conseguido através da solda de anéis metálicos no sistema telescópico (Fig. 27). O aparelho deve ser usado durante oito meses contínuos sendo removido somente nas refeições e higiene bucal. Em casos de pacientes não colaboradores e em adultos jovens com pouco potencial de crescimento, o esplinte superior do HOH pode ser fixado.

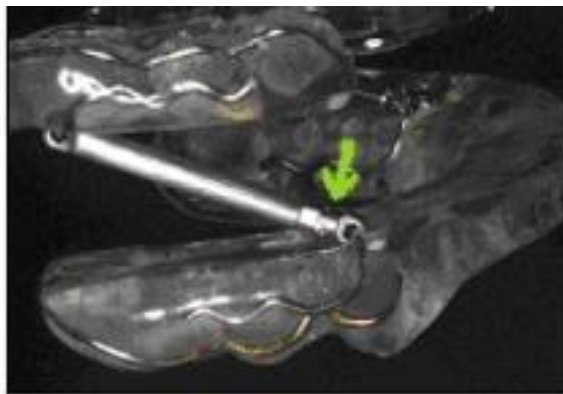


Figura 27 - Anel metálico soldado no braço telescópico.
Fonte: Hernandez et al. (2004, p. 591)

Hernandez et al. (2004) não aconselharam o uso do aparelho de Herbst durante o primeiro estágio da dentadura mista. Afirmaram que a correção pode ser rápida nesse período, mas será instável devido à fraca interdigitação entre os molares decíduos. Por outro lado, o HOH pode ser usado tanto em pacientes braquifaciais como em dólicofaciais. Em mesofaciais e dólicofaciais, após a remoção do aparelho, é criado um levante para manter o contato oclusal posterior e a propriocepção, a fim de evitar a retrusão da mandíbula. Uma vez que a curva de Spee é nivelada, o levante é removido, permitindo uma pequena e favorável rotação mandibular no sentido anti-horário. Em casos braquifaciais severos, é permitida a sobre-erupção do segundo molar inferior ou é realizada a colagem de “bite turbos” na superfície palatina dos incisivos superiores para abrir a mordida quando o aparelho fixo é colocado. Além disso, elásticos Classe II podem ser aliados como forças extrusivas.

Em casos de pacientes adultos jovens com má-oclusão de Classe II esquelética, com pouco ou nenhum crescimento, os autores recomendaram o uso do aparelho de Herbst fixo ao invés do HOH por aquele ser mais facilmente

associado ao tratamento com aparelho fixo e promover um avanço mandibular mais rápido e estável. No entanto, não descartam o uso do HOH nestes pacientes diante de algumas ocasiões, como por exemplo:

1. Pacientes que necessitam fazer extração ou cirurgia, obtendo a melhora oclusal através principalmente de mudanças dentoalveolares;
2. Pacientes com distúrbios na ATM como o “clicking” condilar assintomático devido a um deslocamento anterior de disco durante a abertura. Nestes casos o HOH atuaria como um esplinte de estabilização enquanto a mandíbula se encontra avançada, antes do aparelho fixo ser colocado;
3. Pacientes com problemas de ronco, quando outras terapias foram ineficientes, o HOH pode ser usado por um extenso período de tempo.

2.1.3 Características de um Aparelho Ideal

Segundo Moro et al. (2000) , ao se avaliar a literatura, observa-se que, devido à falta de cooperação dos pacientes no uso de aparelhos funcionais removíveis e elásticos de Classe II, os ortodontistas têm procurado um aparelho intrabucal, para fazer a mandíbula avançar e promover a correção da Classe II, o qual possua as seguintes características:

- a. Seja simples para instalar, não precisando de arcos especiais nem de procedimentos laboratoriais extensivos;
 - b. Requeira pouco tempo para a instalação e para o seu ajuste;
 - c. Seja pouco intrusivo, não lesando os tecidos bucais, permitindo ao paciente comer com conforto e realizar normalmente os procedimentos de higiene;
 - d. Produza uma correção rápida e previsível, aplicando forças contínuas sem a participação ativa do paciente;
 - e. Seja suficientemente resistente para evitar as quebras;
 - f. Seja, estética e funcionalmente, aceitável por parte do paciente;
-

- g. Tenha um custo razoável e não requeira um investimento alto no estoque;
- h. Possua uma ótima direção para a força aplicada.

2.1.4 Classificação e Indicações para o Aparelho de Herbst com Coroas

Os aparelhos de Herbst com coroas de aço são classificados em três tipos. Todos possuem coroas de aço nos primeiros molares superiores e a sua diferenciação está no arco inferior (MORO et al., 2000).

Tipo :

Utiliza um "cantilever" apoiado na coroa de aço dos molares inferiores, o qual se estende até a região do primeiro molar decíduo ou primeiro pré-molar. Um arco lingual com espessura de 0,45mm conecta as coroas de aço, auxiliado ou não por bandas na sustentação, principalmente porque pode ser utilizado em conjunto com a expansão superior e/ou inferior, com aparelhagem fixa, mecânicas de intrusão, mesialização dos molares inferiores (fechamento de espaços de agenesias dos segundos pré-molares inferiores), distalização molar superior (em conjunto com o Pendulum, por exemplo). O cantilever pode também ser usado unilateral, bilateralmente e em casos assimétricos. Os desenhos dos aparelhos têm-se tornado cada vez mais sofisticados para fornecer aplicações multifuncionais baseadas no planejamento do tratamento dos primeiros molares inferiores, possuindo também um apoio oclusal nos segundos molares decíduos. É um dos desenhos mais populares e versáteis do aparelho de Herbst, tendo, como desvantagem, o mecanismo espesso, que pode causar irritação na bochecha do paciente, principalmente nos pacientes mais novos (7 a 9 anos).

Indicações:

- a. Pacientes com dentadura mista não colaboradores e com retrognatismo mandibular;
 - b. Pacientes com dentadura mista, nos quais a má-oclusão de Classe II causa problemas emocionais, sendo que a correção deve ser realizada precocemente para aumentar a sua autoestima
-

- c. Classe II com mordida aberta e ângulo do plano mandibular acentuado;
- d. Classe II com deficiência significativa no comprimento do arco e desvio das linhas médias dentárias;
- e. Casos que serão tratados com extrações.

Tipo II

As coroas de aço são colocadas nos primeiros pré-molares inferiores e conectadas por meio de um arco lingual (045) às bandas situadas nos primeiros molares. É considerado o mais estético e confortável.

Indicações:

- a. Pacientes com dentadura permanente;
- b. Casos com Classe II e mordida profunda com baixo valor para o ângulo do plano mandibular.

Tipo III

O desenho é o mesmo do tipo II, não há uma conexão rígida entre as bandas e as coroas inferiores.

Indicações:

- a. Como ancoragem para o segmento ântero-inferior durante o fechamento de espaços nos casos com
- b. Agenesia de segundos pré-molares inferiores;
- c. Durante o fechamento do espaço do primeiro molar inferior.

De acordo com Moro et al. (2000), há diversas formas de sistemas do aparelho de Herbst para a correção da Classe II, no entanto, ainda não há um ideal, já que cada um apresenta as suas vantagens, , desvantagens e também sua melhor indicação, portanto que um sistema único não será capaz de resolver todas as másoclusões de Classe II, cabendo ao clínico indicar o melhor para cada paciente individualmente.

2.2 APARELHOS ORTOPÉDICOS FUNCIONAIS E TRABALHOS EXPERIMENTAIS

A possibilidade de afetar o crescimento condilar por meio do avanço mandibular foi avaliada em pesquisas experimentais em animais de laboratório por diversos autores, tais como: Stöckli & Willert (1971), Mcnamara Jr. & Carlson (1979), Woodside, Metaxas & Altuna (1987), Stutzmann & Petrovic (1990), e observa-se um crescimento adicional da cartilagem condilar, pelo estímulo da zona de células pré-condroblásticas e mudanças teciduais adaptativas na ATM induzidas pelo estímulo mecânico, revelando ausência de sinais histopatológicos e mostrando um alto potencial compensatório de adaptação tecidual por meio de processos fisiológicos. Dessa forma, alterações no meio ambiente biomecânico e biofísico promoveram mudanças na cartilagem do côndilo mandibular e remodelação da fossa mandibular, favorecendo o desenvolvimento ântero-posterior mandibular.

2.2.1 Tratamento Ortopédico com Aparelho de Herbst

2.2.1.1 Efeitos do aparelho de Herbst na mandíbula

O aparelho de Herbst tem se mostrado eficiente no tratamento da má-oclusão com retrognatismo mandibular (PANCHERZ, 1979). Quando colocado no início do tratamento, a mandíbula é avançada, e os côndilos são posicionados no ápice do tubérculo articular, voltando à sua posição original na fossa articular no transcorrer do tratamento (PANCHERZ & RUF, 2000). Os efeitos são os seguintes: movimento posterior dos dentes da maxila e movimento anterior da dentição mandibular (PANCHERZ & HANSEN, 1986), estimulação sagital do crescimento condilar e remodelação da fossa mandibular (RUF & PANCHERZ, 1998a).

2.2.1.2 Época oportuna para colocação do aparelho de Herbst e tempo de tratamento ativo

Helm et al. (1971) apud Vigorito (2007) fizeram uma relação entre idade com o início de 7 estágios de maturação esquelética da mão com o crescimento puberal máximo no corpo em altura (Hx), estudaram em uma amostra longitudinal

de 52 garotos dinamarqueses. Os estágios esqueléticos foram distribuídos em 4 grupos. Um (PP2=) invariavelmente ocorreu antes de Hx. Dois e (MP3= e S) , antes ou simultaneamente com Hx. Um estágio (MP3cap) usualmente ocorreu simultaneamente com Hx ou um ano depois, mas em duas ocasiões antes de Hx. Os 3 de união epifisária completa (DP3u, PP3u e MP3u) invariavelmente ocorreram após Hx. Taxas de crescimento anual em altura foram altas nos estágios S e MP3cap, , e comparativamente baixas nos e PP2= e DP3u. Foi discutido que alguns tratamentos ortodônticos, especialmente onde adaptação de crescimento é exigida, devem ser iniciados entre o início dos estágios S e MP3cap, e concluídos antes do início do estágio DP3u (Quadro 1).

Estágio	Abreviatura	Estágio de maturação
1	PP2=	Falange proximal do segundo dedo: epífise com a mesma largura da diáfise.
2	MP3=	Falange média do terceiro dedo: epífise com a mesma largura da diáfise.
3	S	Ossificação do sesamóide.
	Hx	Máximo crescimento puberal do corpo em altura.
4	MP3cap	Falange média do terceiro dedo: epífise inicia o capeamento da diáfise.
5	DP3u	Falange distal do terceiro dedo: completa união epifisária.
6	PP3u	Falange proximal do terceiro dedo: completa união epifisária.
7	MP3u	Falange proximal do terceiro dedo: completa união epifisária.

Quadro 2 - Estágios de maturação esquelética da mão e com o crescimento puberal máximo no corpo em altura (Hx) (Helm et al., 1971).

Fonte: Vigorito (2007, p. 21)

Pancherz & Hägg (1985) relacionaram as mudanças esqueléticas e dentais com o nível de maturação somática, onde diferenças significantes foram notadas entre os períodos de crescimento: 1) crescimento condilar sagital mais pronunciado no período de pico; 2) grande movimento do molar inferior para anterior em todos os períodos; 3) maior movimento anterior dos incisivos no período pós-pico. Realizar o tratamento com o aparelho de Herbst próximo do pico de velocidade estatural tem a vantagem de aumentar a resposta do crescimento condilar e reduzir o tempo de contenção pós-tratamento.

A época ideal para o tratamento com o aparelho de Herbst em relação à maturação somática é uma questão bastante difícil. Quando se trata de um paciente antes do pico de crescimento , espera-se que, normalizando a morfologia

esquelética e dos tecidos moles em uma idade precoce, isto serviria como base para um desenvolvimento normal das estruturas. Por outro lado, o tratamento na dentadura mista necessita de contenção durante a erupção de todos os dentes até uma oclusão estável. Em comparação com outros períodos, o pico de crescimento, parece ser o período mais adequado para o tratamento com aparelho de H (PANCHERZ & HÄGG, 1985).

Avaliando a longo prazo os efeitos do aparelho de Herbst em relação ao período de crescimento em que o tratamento é realizado, Hansen, Pancherz & Hägg (1991) mostraram que o crescimento mandibular durante o período de acompanhamento foi maior nos pacientes tratados antes do máximo crescimento puberal, quando comparado aos tratados mais tardiamente. Tal período não teve efeito conclusivo nos resultados a longo prazo. No entanto, para uma estabilidade oclusal favorável após o tratamento e redução do tempo de contenção pós-tratamento, a terapia com Herbst é mais indicada na dentição permanente ou somente após o pico de velocidade de crescimento estatural, dos 14 anos aos 16 anos nos meninos e dos 12 aos 14 anos nas meninas. A estabilidade oclusal é certamente de grande importância para evitar a recidiva após tratamento com Herbst; dessa forma, quando for avaliado o melhor período para iniciar tal tratamento ambos os estágios de desenvolvimento dental e maturação somática devem ser levados em consideração.

Destarte, quando da decisão da época ideal de tratamento, baseado no estágio de maturação somática, deveriam ser considerados dois objetivos principais: o máximo estímulo no crescimento e/ou reposicionamento anterior da mandíbula e a estabilidade em longo prazo das alterações induzidas pela terapia. Baseando-se nesses dois objetivos e nas evidências científicas existentes na literatura, o período ideal para o tratamento seria no pico ou imediatamente após o pico de crescimento puberal, correspondendo ao capeamento da falange média do terceiro dedo (REGO et al., 2005).

2.3 EFEITOS PRODUZIDOS PELO APARELHO DE HERBST

2.3.1 Efeitos na Articulação Temporomandibular

O diagnóstico mediante imagens radiográficas permite avaliar as alterações na relação geométrica do côndilo dentro da fossa articular, bem como patologias ósseas e o desenvolvimento de alterações estruturais nos componentes articulares da ATM (côndilo, fossa articular e eminência articular), frente ao avanço mandibular contínuo. Com esta incumbência, a literatura tem lançado mão de radiografias transcranianas laterais oblíquas (PANCHERZ, 1979; HANSEN, PANCHERZ & HÄGG, 1991), tomografias computadorizadas e ortopantomografias (PAULSEN et al., 1995), radiografias transcranianas e ortopantomografias (PAULSEN, 1997) e tomografias (CROFT et al., 1999).

2.3.2 Posição do Côndilo na Fossa Mandibular e Mudanças Ósseas Estruturais do Côndilo e Fossa Mandibular

As imagens radiográficas denunciam que, após o tratamento, o côndilo, que havia sido avançado até a eminência articular no momento da instalação do aparelho de Herbst, retornou à sua posição inicial de concentricidade na fossa articular em todos, senão na maioria dos casos estudados (PANCHERZ, 1979), mantendo-se assim 7,5 anos após o término do tratamento (HANSEN, PANCHERZ & HÄGG, 1991) sem alterações significantes no espaço articular (CROFT et al., 1999). Por certo, nenhuma alteração estrutural adversa ocorreu no côndilo, fossa ou eminência articular.

Avaliando os efeitos do tratamento com o aparelho de Herbst nas ATMs, Pancherz (1979, 1982) não observou mudanças na relação côndilo-fossa; em apenas um paciente foi notado um contorno duplo ou possível mudança na camada de osso externo na parede posterior da fossa mandibular. Além do mais, nenhuma mudança estrutural adversa no côndilo, fossa e/ou tubérculo articular foi vista nos pacientes tratados (PANCHERZ, 1985).

A fossa mandibular situada no osso temporal desloca-se no sentido pósterio-inferior com o crescimento da base posterior do crânio, principalmente pela atividade da sincondrose eseno-occipital. Dessa forma, o deslocamento da fossa em direção posterior poderia mascarar o efeito terapêutico dos aparelhos ortopédicos, visto que é quase duas vezes maior que o crescimento para posterior do côndilo, que resultaria num posicionamento mais posterior da mandíbula (BUSCHANG & SANTOS-PINTO, 1998). Em contrapartida, alguns autores, como Pancherz (1979), Woodside, Metaxas & Altuna (1987), Voudouris & Kuftinec (2000), mostraram em suas pesquisas que houve uma mudança na direção do deslocamento da fossa mandibular com o uso de aparelhos ortopédicos e concluíram que a remodelação e o redirecionamento do deslocamento da fossa mandibular em pacientes tratados com o uso de aparelhos ortopédicos são fatores que fazem parte do mecanismo de adaptação das ATMs.

A fossa mandibular é revestida por fibrocartilagem que se modifica gradativamente com a idade, com exceção da parede posterior que tem periósteo em sua superfície, onde se insere o tecido conjuntivo retrodiscal do disco articular da ATM (HINTON & MCNAMARA Jr., 1984).

Com o avanço mandibular promovido pelos aparelhos ortopédicos funcionais, uma discreta inflamação instala-se no periósteo das porções posterior e inferior da fossa mandibular, conhecida como periostite ossificante adaptativa. Esse efeito acaba por deslocar e promover um novo posicionamento da mandíbula, pois haverá nova relação funcional e estrutural do côndilo da mandíbula com o osso temporal (MCNAMARA Jr. & CARLSON, 1979; HINTON & MCNAMARA Jr., 1984).

Por meio de exposição transfaringeal do côndilo e tomografias da ATM, Bakke & Paulsen (1989) observaram pronunciada aposição e remodelação, aparecendo um duplo contorno na parte súpero-posterior do côndilo, além do aplainamento da superfície articular temporal.

Com relação à posição condilar na fossa mandibular, Decrue & Wieslander (1990), por meio de radiografias laterais oblíquas das ATMs, encontraram a distância da borda do côndilo a fossa mandibular aumentada no final da fase ativa do tratamento, porém diminuiu na fase de contenção até restabelecerem os parâmetros iniciais. Observaram ainda, um deslocamento ântero-inferior da fossa mandibular durante o tratamento com o aparelho de Herbst, contribuindo na correção da má-oclusão e evitando um aumento do espaço articular,

não criando, portanto, um aumento na diferença entre máxima intercuspidação habitual (MIH) e relação cêntrica (RC).

Avaliando os efeitos em longo prazo do aparelho de Herbst sobre a ATM, Hansen, Pancherz & Petersson (1990) utilizaram tomografias laterais e encontraram a posição normal do côndilo, provavelmente associada ao aumento do crescimento condilar durante o tratamento e/ou remodelação da fossa mandibular.

Com o objetivo de avaliar as mudanças a curto e longo prazo do côndilo em relação à base anterior do crânio, Pancherz & Stickel (1990), utilizando dois grupos (Herbst e controle) realizaram um estudo por meio de telerradiografias laterais em quatro momentos diferentes, durante um período de três anos e meio. Observaram nos dois grupos um deslocamento do côndilo em direção pósteroinferior, tribuido a mudanças normais do crescimento nenhum efeito negativo na posição do côndilo. Com o aparelho de Herbst.

Por meio de tomografia computadorizada e ortopantomogramas, Paulsen et al. (1995) encontraram uma nova formação de osso com duplo contorno na fossa mandibular e no côndilo, como também na parte posterior do ramo. O tratamento induziu mudanças ortopédicas e dentofaciais, além de formação óssea e remodelação na ATM, que podem ser explicadas como resultado do potencial de crescimento de remodelação adaptativa.

Paulsen (1997), ao avaliar a morfologia dos côndilos pelas radiografias ortopantomográficas e transfaríngeas, encontrou uma visível formação de um duplo contorno ósseo na parte distocranial dos côndilos e algumas também na superfície distal do ramo. As mudanças na morfologia podem ser interpretadas como remodelação do osso, como resposta da hipertrofia dos condrócitos e, na parte posterior do ramo, como resposta dos osteoblastos restantes às mudanças induzidas mecanicamente no côndilo (crescimento ósseo adaptativo). O contorno duplo persistiu por vários meses após o tratamento em pacientes adultos, diferentemente do no pacientes na fase de pico de crescimento, nos quais o contorno duplo foi visualizado por um período de tempo curto.

Estudando por meio de cintilografia óssea e comparando os resultados com a radiografia ortopantomográfica em um paciente com assimetria facial, tratado com aparelho de Herbst, Paulsen, Rabøl & Sorensen (1998) encontraram um aumento na proporção da ATM direita/esquerda durante o tratamento, indicando aumento na formação óssea na ATM direita durante a normalização da assimetria

sagital da oclusão molar. A ortopantomográfica mostrou uma correspondente assimetria na formação óssea na parte distocranial do côndilo direita/ esquerda. Os achados mostraram que o tratamento com esse aparelho induz diferenças significantes no crescimento adaptativo da cartilagem e osso no côndilo contralateral. Esse conhecimento pode ser de valor no tratamento das assimetrias faciais, como aquelas localizadas na mandíbula.

Avaliando os resultados do tratamento com Herbst por meio de tomografias da ATM, Croft et al. (1999) não encontraram mudanças significantes no espaço da articulação no final do tratamento. As pequenas mudanças observadas foram durante o período pós-tratamento, em que ocorreu uma tendência do côndilo estar posicionado levemente anterior na fossa , e, então, retornar durante o período de contenção.

Considerando correção de dois casos no final do crescimento (união da epífise do rádio) que apresentavam desvio oclusal assimétrico e extrema má-occlusão de classe II, divisão 1°, tratados com aparelho de Herbst, Paulsen & Karle (2000) observaram , por meio de tomografia computadorizada e ortopantomografia , a formação de novo osso assimétrico, aparecendo com duplo contorno na parte distocranial dos côndilos. Os resultados do tratamento foram acompanhados por mais de dois anos e o novo osso formado pareceu ser estável.

Silva Filho et al. (2002) relataram, através de revisão de literatura, que não existem motivos sólidos, com base no comportamento em curto, médio e longoprazos da ATM, para se contraindicar o uso do aparelho de Herbst. Baseando-se nos resultados expostos, , tal aparelho tem mostrado um saldo positivo médio, promovendo algum efeito ortopédico, remodelação na ATM e variado grau de compensação dentoalveolar. O fato de ser fixo, na prática, o enaltece, visto que aproveita como nenhum outro o potencial latente de crescimento mandibular. Por outro lado, não se deve esperar efeito miraculoso, com o seu qual . a despeito da sua notável desenvoltura, em última análise, dependerá da magnitude da resposta ortopédica induzida pelo reposicionamento mandibular individual, variável e imprevisível. E, por fim, o ganho ortopédico não está livre de recidiva (Fig. 28).

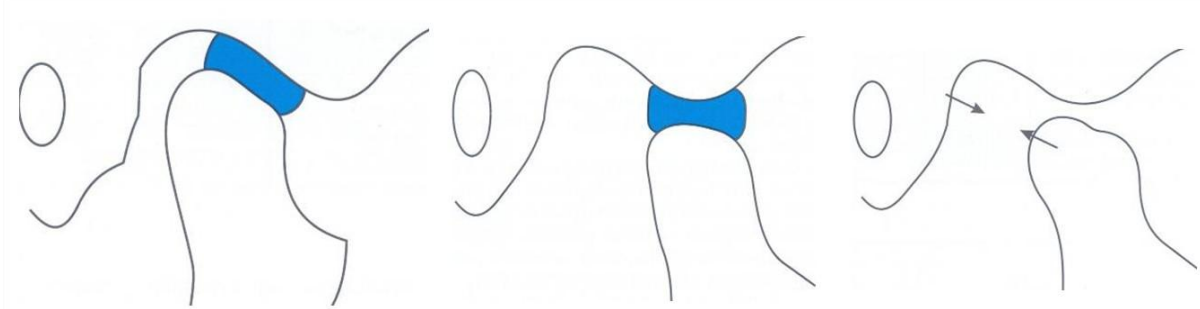


Figura 28 - Reação adaptativa frente à mudança física da ATM. A, Côndilo centrado na fossa articular. B, Côndilo avançado continuamente (simulação do efeito provocado pelo aparelho de Herbst). C, Remodelação sugerida para restaurar a relação cêndilo-fossa inicial.

Fonte: Silva Filho et al. (2002, p. 43)

Em 2003, Pancherz & Fischer analisaram a longoprazo a quantidade e a direção das mudanças no crescimento da ATM em 35 pacientes (11,4-16,0 anos de idade) Classe II, divisão 1,^a tratados com o aparelho de Herbst. A mensuração do crescimento condilar foi expressa como uma mudança de posição do ponto Co usando a sobreposição da base da mandíbula nas radiografias. No período T2-T1 (de antes do tratamento até 7,5 meses, um aumento na quantidade de crescimento ocorreu em direção posterior-superior nos indivíduos tratados. No grupo de garotos não tratados, por outro lado, o crescimento condilar foi predominantemente direcionado para cima, e a quantidade de crescimento foi significativamente menor do que nos garotos tratados. No primeiro período de pós-tratamento (T3-T2: do final do tratamento até 7,5 meses após), a quantidade de crescimento condilar foi reduzida em relação ao período de tratamento, e a direção de crescimento tornou-se mais para cima (garotos). Essas mudanças poderiam ser descritas como “restabelecimento” após a terapia com Herbst. No segundo período pós-tratamento (T4-T3: de 7,5 meses após o tratamento até 3 anos após o tratamento), foi mantido o crescimento condilar vertical mais direcionado para cima visto durante o período T3-T2. A quantidade e a direção do crescimento pareceram corresponder ao crescimento normal. As suas alterações no crescimento condilar durante os diferentes períodos examinados foram maiores em garotos do que em garotas. Isso pode ser explicado pela diferença do potencial de crescimento entre os sexos. Assim, o tratamento com o aparelho de Herbst tem influência favorável, embora somente temporariamente, na quantidade e direção das alterações na ATM (crescimento condilar, deslocamento da fossa glenoide e mudanças efetivas na ATM).

Pancherz e Michailidou (2004) foram os primeiros a examinar os efeitos do crescimento com aparelho de Herbst, ou de qualquer aparelho ortodôntico ou ortopédico, sobre a ATM e comparar indivíduos Classe II com diferentes morfologias faciais verticais. A quantidade e a direção das mudanças no (deslocamento da fossa, crescimento condilar e mudanças efetivas na ATM) foram afetadas somente temporariamente em direção sagital favorável pelo tratamento com Herbst. Com relação às mudanças no deslocamento da fossa glenoide, nenhuma diferença existiu entre hipodivergente (ângulo do plano mandibular ML/NSL $\leq 26^\circ$) e hiperdivergente (ângulo do plano mandibular ML/NSL $\geq 37^\circ$) no período de 5 anos. Porém, o crescimento condilar e as alterações efetivas na ATM (expressas pela soma das mudanças no deslocamento da fossa, crescimento condilar e da posição do côndilo na fossa), por outro lado, foram direcionados mais posteriormente em hiperdivergente do que hipodivergente durante o e pós-tratamento.

2.3.3 Aparelho de Herbst – ATM – Ressonância Magnética

O diagnóstico pela imagem da ressonância eletromagnética possibilita identificar, além da estrutura óssea, o comportamento do disco articular e tecidos moles intra-articulares. Lançando mão desta propriedade os poucos estudos, preocuparam-se com duas situações: a remodelação das estruturas ósseas da ATM (remodelação condilar, remodelação da fossa articular, relação geométrica côndilo-fossa) (RUF & PANCHERZ, 1998a e b, 1999a) e as alterações no complexo disco articular-côndilo (Fig. 29) (PANCHERZ, RUF & THOMALSKE-FAUBERT, 1999). É oportuno lembrar que a ressonância constitui o único método não-invasivo disponível para a avaliação de o disco articular.

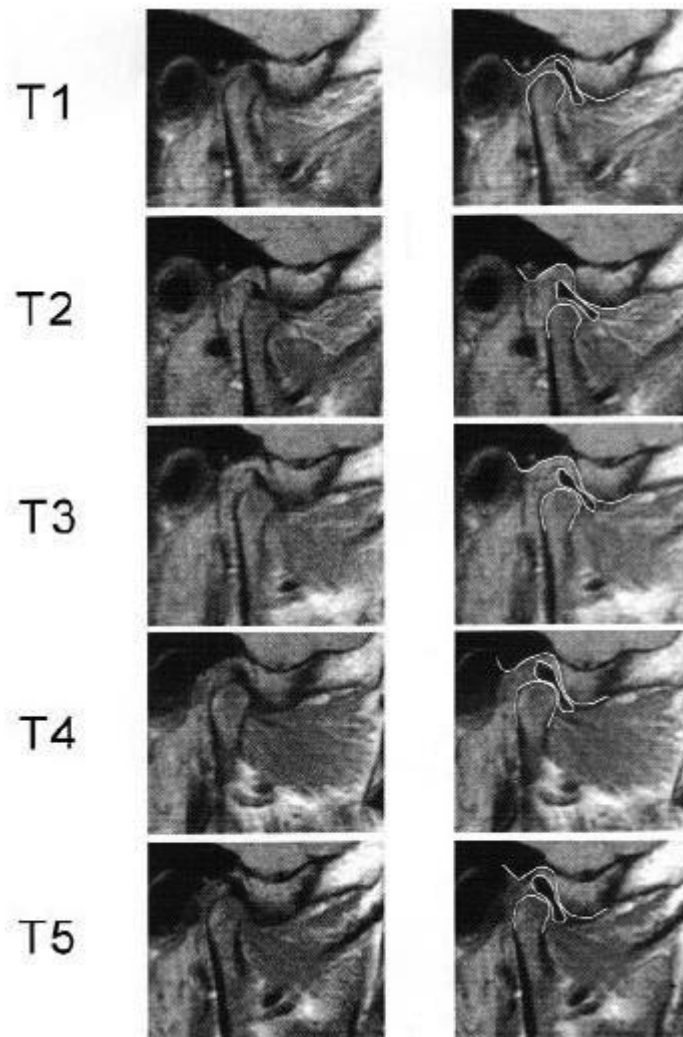


Figura 29 - Imagem de ressonância magnética da ATM direita de um dos casos estudados por Pancherz, Ruf & Thomalske-Faubert (1999). São mostrados os traçados das estruturas articulares (côndilo, disco e fossa). T1, antes do tratamento com Herbst – note a relativa posição centralizada do disco; T2, início do tratamento com Herbst quando o aparelho foi colocado; T3, após 6 semanas de tratamento; T4, após 13 semanas de tratamento; T5, após seis meses de tratamento quando o aparelho foi removido – note a relativa posição retrusiva do disco comparado com T1.

Fonte: Pancherz, Ruf & Thomalske-Faubert (1999, p. 212)

Os estudos revelam que a imagem da ATM no início do tratamento evidencia o côndilo saindo da fossa articular em direção ao limite inferior da eminência articular. A partir de então, desencadeia-se remodelação na ATM, e os côndilos são recolocados em direção posterior na fossa articular. A remodelação condilar consistiu na neoformação óssea nas margens posterior e superior da cabeça do côndilo, enquanto que na fossa articular tal remodelação foi vista na superfície anterior da espinha pós-glenoide. Os sinais da remodelação condilar na

imagem da ressonância eletromagnética com essa intensidade do sinal aumentada foram mais evidentes e precederam os de remodelação na fossa articular (RUF & PANCHERZ, 1998a).

A mudança na relação geométrica côndilo-fossa pós-tratamento é ínfima e de pouca importância no resultado final. Isto significa que a relação do côndilo dentro da fossa articular não foi influenciada pelo tratamento com o aparelho de Herbst. No final, o côndilo encontrava-se centralizado na fossa articular (RUF & PANCHERZ, 1998b).

A respeito ao comportamento do disco articular, até o presente momento, não emergiram provas de que o tratamento com o mecanismo Herbst pudesse provocar deslocamento patológico de o disco articular, como consequência da mudança temporária, porém, exorbitante, na relação côndilo-fossa. A relação disco-côndilo parece ter sido preservada durante o tratamento. Ao contrário do que se esperava alguns autores (PANCHERZ, RUF & THOMALSKE-FAUBERT, 1999; RUF & PANCHERZ, 2000) afirmaram que o avanço mandibular com o aparelho Herbst pode inclusive, ser útil no tratamento de pacientes com deslocamento anterior suave do disco articular.

Ruf & Pancherz (1998a) pesquisaram as três possibilidades adaptativas no processo de crescimento da articulação temporomandibular que contribuem para aumentar o prognatismo mandibular em pacientes tratados com aparelho de Herbst: 1- remodelação condilar 2- remodelação da fossa mandibular, 3- mudanças na relação côndilo-fossa. Sua casuística constou de 15 pacientes (11 do gênero masculino e 4 do gênero feminino, com idades entre 11,5 e 17,5 anos, idade média de 13,5 anos) tratados com aparelho de Herbst com "splint", por um período médio de sete meses. Os pacientes foram avaliados em quatro tempos diferentes por meio de imagens da RM: antes do tratamento, no início (quando aparelho de Herbst), durante (seis semanas até 12 semanas após a colocação do aparelho) e após o tratamento (quando o aparelho foi removido). As imagens com boca fechada (BF) antes e após o tratamento foram realizadas com os dentes em oclusão habitual. No início e durante o tratamento as imagens com BF foram feitas com o aparelho em posição e os dentes em topo a topo na região incisal. Os possíveis processos de remodelação do côndilo e fossa mandibular durante o tratamento foram analisados por inspeção visual das RM. A análise quantitativa dos efeitos da remodelação das ATMs teria sido de valor e foi tentada pela superposição das imagens de RM, mas

não foi possível devido a pequenas mudanças no plano de orientação parassagital obtidas na obtenção das imagens de RM nos diferentes estágios de tratamento (Fig. 30).

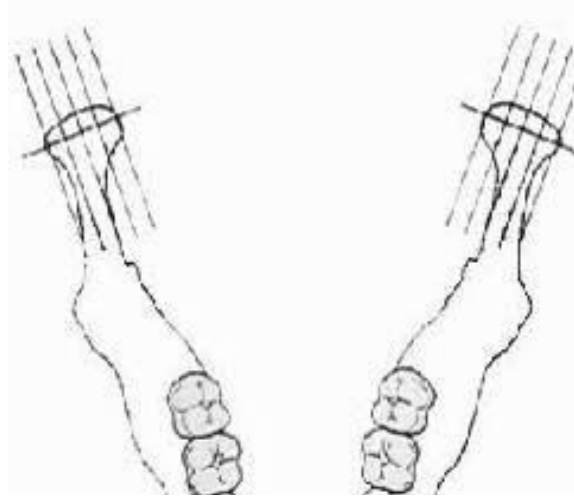


Figura 30 – Plano de orientação parassagital.
Fonte: Ruf & Pancherz (1998a, p. 377).

Para avaliar as mudanças da posição condilar induzidas pelo tratamento, foi realizada a análise dos espaços das articulações anterior e posterior antes e após a terapia com Herbst. As imagens da RM foram traçadas e analisadas de acordo com o método de Kamelchuk, Grace & Major (1996), no qual foi obtido o índice do espaço da articulação pela fórmula $\text{Post} - \text{Ant} / \text{Post} + \text{Ant} \times 100$, onde Post é o espaço da articulação posterior, e Ant o da articulação anterior (Fig. 31). O índice do valor zero indica uma posição condilar cêntrica, o negativo mostra uma posição condilar posterior e o positivo, uma posição condilar anterior.

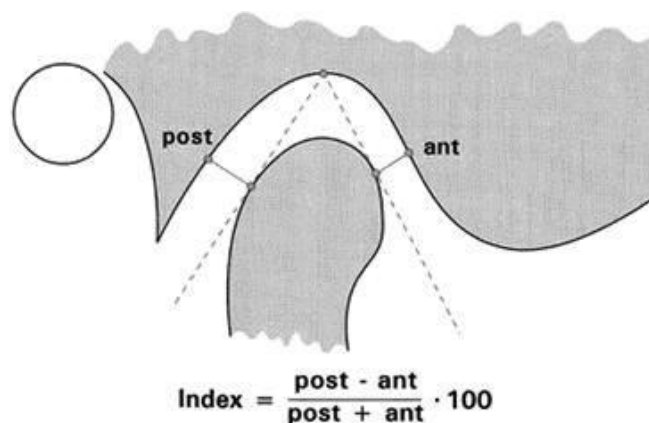


Figura 31 – Método para avaliação dos espaços das articulações anterior (ant) e posterior (post) (Kamelchuk, Grace & Major, 1996).

Fonte: Ruf & Pancherz (1998a, p. 377)

Após seis e até 12 semanas, foram vistas, nas imagens da RM adquiridas em T2, sinais de remodelação condilar na borda postero-superior em 29 dos 30 côndilos. Foram notados sinais de remodelação da fossa mandibular na superfície anterior da espinha pós-glenoide em 22 articulações. Aquela remodelação parece preceder à da fossa, e o relacionamento côndilo-fossa foi em média inalterado pelo tratamento. Os resultados indicam que as remodelações contribuam significativamente para aumentar o prognatismo mandibular, enquanto mudanças na relação côndilo-fossa são menos importantes. As imagens da RM oferecem uma excelente oportunidade para visibilizar os processos de crescimento e remodelação das ATMs (RUF & PANCHERZ, 1998a).

Ruf & Pancherz (1998b) avaliaram o efeito em longo prazo do aparelho de Herbst com “splint” sobre as ATMs, em 20 pacientes (10 do gênero masculino e 10 do feminino) com tratamento encerrado aproximadamente há quatro anos. A idade média no início do tratamento era de 12 anos, todos com má oclusão de classe II e o tempo médio de tratamento foi de 7,4 meses.

A análise da ATM compreendeu: 1) questionário de anamnese; 2) investigação clínica por meio da análise funcional manual; 3) imagens de RM das ATMs direita e esquerda. Estas imagens foram analisadas da seguinte forma: 1) inspeção visual de todos os cortes para detectar possíveis mudanças ósseas estruturais; 2) avaliação da relação côndilo-disco realizada em medidas sobre traçados nas imagens de RM por meio do método descrito por Drace & Enzmann (1990). Os cortes medial, central e lateral do côndilo foram avaliados separadamente. O valor do “ângulo Drace e Enzmann” em articulações assintomáticas, como descrito por Silverstein et al. (1994), é +25,7° a -18,7°. Valores positivos indicam posição anterior do disco, enquanto os negativos, posição posterior do disco. O relacionamento ideal côndilo-disco foi assumido quando o ângulo estava dentro da média normal em todos os três cortes (medial, central, lateral). Desvios da sua relação foram assim definidos: a) deslocamento parcial do disco: um deslocamento do disco no corte lateral ou medial com relação ideal côndilo-disco nos outros dois cortes; b) deslocamento total do disco: deslocamento do disco nos cortes lateral ou medial e central ou nos três cortes. Quando uma relação ideal côndilo-disco foi vista em todos os cortes com boca aberta (BA), o deslocamento do disco foi classificado como “deslocamento total do disco com redução”. No caso de não redução em um ou dois cortes da RM em posição de BA, o deslocamento foi

classificado como “deslocamento total com redução incompleta”. (Quando não houve redução em nenhum dos cortes com BA, o deslocamento foi classificado como “deslocamento do disco sem redução”; 3) a medida da posição condilar dentro da fossa mandibular foi obtida por meio do método descrito por Kamelchuk et al. (1996).

Os cortes lateral, central e medial dos côndilos foram avaliados separadamente. Os espaços das articulações anterior e posterior foram analisados e o índice do espaço da articulação foi calculado com a fórmula $\text{post} - \text{ant} \times 100 / \text{post} + \text{ant}$. com índice com valor zero, a posição condilar foi considerada cêntrica, um valor negativo; a posição condilar foi posterior com valor positivo; a posição condilar foi anterior.

Os resultados revelaram que a incidência de sinais clínicos e sintomas de desordens das ATMs estavam dentro da média normal descrita na literatura. A frequência de deslocamento do disco não foi maior do que na população assintomática. Quando somados os achados clínicos, dados da anamnese e as imagens de RM, cinco (25%) pacientes apresentaram sinais moderados a severos de desarranjos da ATM, com deslocamento parcial a total de disco ou alteração da forma do côndilo. Outros três (15%) mostraram sintomas leves de desordens da ATM, com pequeno deslocamento condilar ou lesões subclínicas dos tecidos moles. A considerável variação da posição condilar dentro da fossa mandibular encontrada nessa amostra foi similar àquela descrita na literatura em populações assintomáticas. Dessa forma, a avaliação da posição do côndilo pode ser vista mais como variação natural do que resultado do tratamento com Herbst.

No entanto, o deslocamento condilar posterior observado parece estar associado com o deslocamento do disco. Comparando os achados na literatura, nenhum dado da anamnese, sinais clínicos e sintomas da ATM, nem a incidência de deslocamento de disco nessa amostra tratada com Herbst foram maiores do que aqueles da população em geral. Os autores concluíram que o tratamento com Herbst não trouxe um efeito adverso em longo prazo nas ATMs (RUF & PANCHERZ, 1998b).

Pancherz, Ruf & Thomalske-Faubert (1999) realizaram estudo prospectivo longitudinal com 15 pacientes (10 do sexo masculino e 5 do feminino) com idade variando de 1 até 17 anos, portadores de má-oclusão de Classe II, tratados com aparelho de Herbst em tempo médio de sete meses. O objetivo foi avaliar

possíveis mudanças na posição relativa do disco articular em relação ao côndilo por meio de imagens da RM em cinco tempos: antes do tratamento (em média, 28 dias antes do início); no início do tratamento, quando o aparelho foi colocado (em média, seis dias após a colocação mesmo); após seis semanas (quatro semanas até sete semanas) de tratamento; após 13 semanas (oito s até 18 semanas) de tratamento, após sete meses (cinco m até 11 meses) de tratamento, quando o aparelho de Herbst foi removido (em média, quatro dias após a remoção. Em todos os pacientes, o tratamento resultou em uma relação de Classe I ou Classe I sobrecorrigida. Nas imagens de RM com BF, foram usados os cortes central, proximal lateral e medial de cada articulação. Em posição de BA, foi avaliado o corte central de cada articulação. A posição do disco articular foi medida por um método modificado de Vargas Pereira (1996) e Bumann et al. (1996) (Fig. 35).

Os seguintes pontos de referência e medidas foram usados:

Cm – ponto médio do côndilo (avaliado por inspeção visual);

Tm – ponto médio do tubérculo articular (avaliado por inspeção visual);

Da – ponto anterior do disco articular;

Dp – ponto posterior do disco articular;

Dm – ponto médio do disco articular (ponto médio da linha Da – Dp);

a – posição do disco articular definida pela distância do ponto Dm (sobre a linha Da- Dp) a linha Cm – Tm,.

b – metade do comprimento do disco articular, definido pela distância (Da – Dp): 2

Para avaliação final da posição do disco, um índice foi calculado: $(a: b) \times 100$ que descreve a posição do disco articular em relação ao côndilo mandibular e tubérculo articular temporal. Na posição do disco centrada, o ponto médio do disco (Dm) está sobre a linha Cm – Tm: a distância é zero (0). Na posição do disco protrusiva, Dm está na frente da linha Cm – Tm: a distância a é positiva (+). Na do disco retrusiva, Dm está atrás da linha Cm – Tm: a distância a é negativa (-).

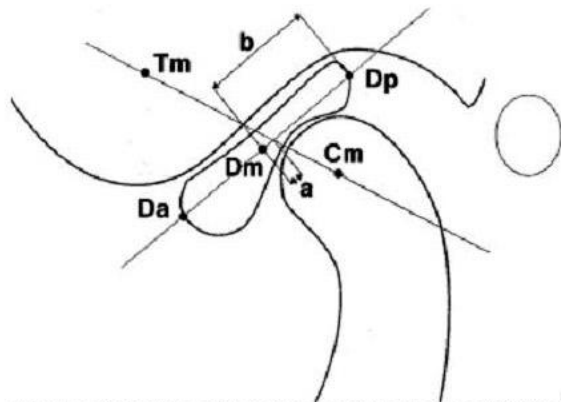


Fig 1. Reference points and linear variables used for the assessment of the mandibular articular disk position in the closed mouth MRI.

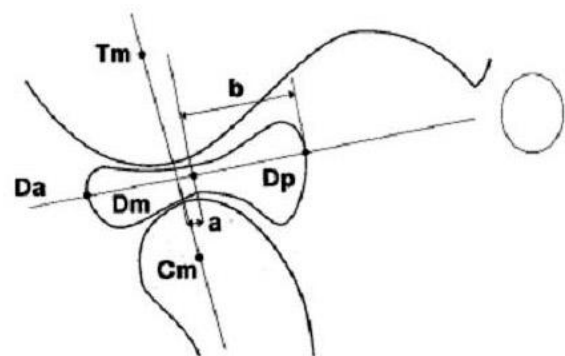


Fig 2. Reference points and linear variables used for the assessment of the mandibular articular disk position in the mouth open MRI.

Figura 32 – Método de avaliação da posição do disco com BF (a) e BA (b)
(Modificado de Vargas Pereira, 1996; Bumann et al., 1996).

Fonte: Pancherz, Ruf & Thomalske-Faubert (1999, p. 209)

A posição condilar não mudou, em média, durante o tratamento. Antes o disco articular estava em posição levemente protrusiva em relação ao côndilo. No início, a mandíbula foi avançada em uma posição de topo a topo. Por causa do relativo movimento fisiológico do disco e do côndilo na protrusão mandibular, o disco atingiu u pronunciada posição retrusiva. No final do tratamento, o ele quase retornou à posição pré tratamento. Em casos severos, entretanto, leve retrusão do disco prevaleceu. Os autores concluíram que o tratamento com o aparelho de Herbst não resultou em mudanças adversas na posição do disco articular. Ao contrário, é um instrumento útil na terapia de pacientes com deslocamento anterior do disco (PANCHERZ, RUF & THOMALSKE-FAUBERT, 1999).

2.3.4 Efeitos Dentais e Esqueléticos

Pancherz (1979) empenhou-se em verificar os efeitos dento-esqueléticos da utilização do aparelho de Herbst, em jovens do gênero masculino com má-oclusão de Classe II, divisão 1ª de Angle. Os pacientes apresentavam- fase de crescimento, sem terem alcançado o pico máximo de crescimento puberal. Dez deles receberam o aparelho por seis meses, mantendo a mandíbula em posição

protruída 24 horas/dia, com os incisivos superiores e inferiores numa posição de topo a topo; e dez compuseram o grupo controle, sem algum tipo de tratamento pelo mesmo período de tempo. O aparelho utilizado compôs-se de um mecanismo telescópico bilateral, onde o tubo se fixava a banda do primeiro molar superior permanente e o pistão à banda do primeiro pré-molar inferior. A ancoragem parcial superior, proposta neste estudo, compreendeu um fio por palatino nas duas hemiarcadas conectando o primeiro molar superior ao primeiro pré-molar superior, enquanto que inferior constou um fio por lingual ligando os primeiros pré-molares inferiores. Em seis meses de tratamento, os resultados baseados na cefalometria e em análises de modelo mostraram normalização da condição oclusal. O comprimento mandibular (Co-Pog) aumentou em média 3,2mm nos pacientes tratados, enquanto que nos controle, somente 1 mm. Este resultado esclareceu a dúvida principal do autor quanto ao possível estímulo no crescimento condilar com o uso desse aparelho. Adicionalmente, verificou-se a redução do ângulo SNA (suavemente) e da convexidade facial, o aumento do ângulo SNB e da altura facial ântero-inferior, enquanto que o plano mandibular permaneceu inalterado. Pancherz concluiu que o sucesso do tratamento com o aparelho de Herbst deveu-se aos vários fatores já citados anteriormente e que esse estaria mais indicado nos casos com mandíbula retrognática e incisivos inferiores lingualizados.

Seguindo o seu método de análise, Pancherz (1981) ,avaliou por doze meses após tratar com o aparelho de Herbst, dez pacientes do gênero masculino com má - oclusões de Classe II, divisão 1ª de Angle, com idade inicial média de 12,08 anos. Dentre os pacientes constituintes, sete apresentaram um relacionamento sagital normal dos arcos dentários e três , uma recidiva parcial, o que se acreditou ser devido à intercuspidação instável após o tratamento. Não se observaram mudanças desfavoráveis no relacionamento sagital do osso mandibular após o tratamento, enquanto que o aumento no comprimento mandibular mostrou-se estável. O autor concluiu que, com o crescimento mandibular, o remodelamento dentofacial contribuiu para a correção da má-oclusão de Classe II e que a intercuspidação dentária foi necessária para a manutenção da estabilidade dos casos tratados. Não se observaram mudanças desfavoráveis no relacionamento sagital do osso mandibular após o tratamento, enquanto que o aumento no comprimento mandibular mostrou-se estável. O autor concluiu que, com o crescimento mandibular, o remodelamento dentofacial contribuiu para a correção da

má-oclusão de Classe II e que a intercuspidação dentária foi necessária para a manutenção da estabilidade dos casos tratados.

Em uma diferente abordagem clínica, Sarnas et al. (1982) estudaram o efeito do aparelho de Herbst, tipo bandado com ancoragem total inferior, em um paciente do gênero masculino com microssomia hemifacial. Previamente ao tratamento, aos 14 anos de idade, os maxilares apresentavam-se deslocados para posterior e para o lado afetado enquanto o crescimento favorecia o aumento no grau de retrognatismo e assimetria facial. Em observações sucessivas, por um período de dois anos, o tratamento com o aparelho de Herbst reduziu a retrognatia e a assimetria por redirecionar o crescimento facial e deslocar os maxilares para a anterior e para o lado não afetado. Os autores sugeriram que a correção da má-oclusão foi em decorrência da remodelação dentoalveolar e do deslocamento dos maxilares.

No mesmo ano, Pancherz (1982) propôs avaliar quantitativamente as mudanças esqueléticas e dentárias, em pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico com o emprego do aparelho de Herbst, necessárias à correção da má-oclusão de Classe II, divisão 1ª de Angle. O grupo experimental consistiu de 22 pacientes, sendo 19 do gênero masculino e 3 do gênero feminino, com a idade média de 12,08 anos, tratados durante um período de seis meses. Selecionaram-se 20 pacientes como grupo controle, sendo 17 do gênero masculino e 3 do gênero feminino com a idade inicial média de 11,16 anos, apresentando a mesma má-oclusão e morfologia esquelética inicial do grupo experimental. Preconizou-se, neste estudo, o mesmo aparelho utilizado pelo autor em 1979, porém em quatro casos estendeu-se a ancoragem inferior até a região dos primeiros molares inferiores. Os incisivos apresentavam-se numa relação de topo a topo com o aparelho, posicionando os dentários numa relação molar de Classe I ou mesmo sobrecorrigidos. Constituindo a análise cefalométrica, quatro mensurações dentárias são destacadas: posição ântero-posterior dos incisivos centrais superiores e inferiores (distância linear entre os pontos localizados nas incisais dos incisivos e a perpendicular ao plano oclusal, passando pelo ponto S) e a posição ântero-posterior dos primeiros molares superiores e inferiores (distância linear entre os pontos localizados nas mesiais dos molares e a perpendicular ao plano oclusal, passando pelo ponto S). Avaliando-se as grandezas cefalométricas angulares e lineares estabelecidas, por meio das telerradiografias iniciais e finais ao período de

tratamento e ao de observação, pode-se concluir que a melhora alcançada no relacionamento molar e incisal dos pacientes tratados foi um resultado aproximado de mudanças esqueléticas e dentárias. A correção da sobressaliência (média de 5,2mm) resultou do aumento no comprimento mandibular e da vestibularização dos incisivos inferiores e a melhora na relação molar (6,7mm) em decorrência do aumento no comprimento mandibular, distalização dos molares superiores e a mesialização dos molares inferiores. O deslocamento condilar para anterior, o redirecionamento do crescimento condilar e a lingualização dos incisivos superiores tiveram somente uma pequena contribuição na melhora do relacionamento molar e incisal. Salientou-se ainda a existência de uma relação direta entre a quantidade de avanço mandibular no início do tratamento e os efeitos terapêuticos na oclusão e no crescimento mandibular.

Em 1985, Pancherz analisou 22 casos portadores de má-oclusão Classe II, divisão 1ª, tratados com aparelho de Herbst bandado, por um período médio de seis meses. Nenhum paciente havia passado do crescimento puberal máximo. Vinte indivíduos com as mesmas características serviram como grupo controle. Com o propósito de resumir os principais efeitos biológicos do aparelho de Herbst e discutir suas aplicações clínicas, o autor destacou que o tratamento é realizado durante um período relativamente curto e os tecidos moles necessitam de algum tempo para adaptação à nova posição mandibular após a remoção do mesmo. Rotineiramente, a contenção pós-tratamento com um aparelho funcional removível é recomendada, e Pancherz considera o ativador Andresen o mais conveniente.

Ao analisar as alterações cefalométricas verticais, Pancherz (1985), na mesma publicação, constatou que os incisivos inferiores e os molares superiores foram intruídos durante o tratamento, enquanto os segundos pré-molares superiores e inferiores extruíram. Parte das mudanças registradas nos incisivos inferiores resultou das suas inclinações. Em consequência das mudanças dentais, a sobremordida foi reduzida e a altura facial inferior aumentou. Porém, este aumento foi temporário, ao fim de 12 meses pós-tratamento essas medidas se igualaram às do grupo controle. Foi observado que a estabilidade pós-tratamento na relação sagital dos arcos dentais dependia, na maior parte, de uma estável intercuspidação. No campo da ATM, o “clicking” foi relatado por 2 indivíduos antes do tratamento. Os sintomas desapareceram durante o tratamento e nenhum “clicking” foi relatado por qualquer um dos indivíduos 12 meses mais tarde.

Baseado em seus estudos, Pancherz relacionou as características do que foi considerado naquela época, o paciente ideal para o tratamento com aparelho de Herbst. São elas:

- Esqueléticas:
- Retrognatismo mandibular;
- Ângulo do plano mandibular pequeno, indicando uma relação de crescimento anterior da mandíbula;
- Altura facial inferior normal ou reduzida.
- Dentárias:
- Classe II dental com trespasse horizontal aumentado e trespasse vertical aumentado ou normal;
- Dentes superiores e inferiores bem alinhados. Pequenos apinhamentos ântero-superiores não são problema.
- Estágio de maturação:
- Tratamento durante o crescimento puberal.

Comparando os prognósticos de tratamento, Pancherz concluiu que foram mais favoráveis em pacientes com padrão de crescimento braquifacial.

Os aparelhos ortopédicos removíveis geralmente requisitam bastante tempo de tratamento e cooperação do paciente, dificultando diferenciar os efeitos do tratamento e as alterações normais de crescimento. Como o Herbst não necessita da colaboração dos pacientes e o tempo de tratamento é curto, seria possível verificar alterações em diferentes estágios de crescimento. Assim, Pancherz & Hägg, no mesmo ano, estudaram as alterações mandibulares esqueléticas e dentárias em relação à maturação somática de 70 pacientes. A amostra consistia de 52 pacientes do gênero masculino e 18 do feminino, com idades de 10 a 16 anos, portadores de má-oclusão de Classe II, e tratados com aparelho de Herbst bandado durante um tempo médio de 7 meses.

A amostra foi dividida em três períodos de crescimento, estabelecidos como: pré-pico, pico e pós-pico de crescimento. pico é considerado um intervalo de dois anos ao redor do pico máximo.

Os resultados mostraram que, ao final do tratamento:

- Todos os 70 pacientes apresentaram uma relação de Classe I (Fig. 33).;
- Houve aumento do crescimento condilar no sentido sagital, os molares inferiores e os incisivos inferiores foram movidos anteriormente.;
- O crescimento condilar sagital foi maior no período de pico. Já o crescimento condilar vertical foi maior nos períodos de pico e pós-pico, quando comparados com o período pré-pico.



Figura 33 - Fotografias intrabucais de uma má-oclusão de Classe II, divisão 1ª tratada com aparelho de Herbst. A, Antes do tratamento. B, No início do tratamento. C, Após o tratamento.

Fonte: Pancherz & Hägg (1985, p. 274).

A quantidade de movimento mandibular anterior foi similar nos três períodos. A protrusão e a vestibularização dos incisivos inferiores foram maiores no período pós-pico.

Com relação ao sexo, a quantidade da amostra feminina (18) só permitiu a comparação com a masculina (52) nos períodos de pico e pós-pico. Assim, no período de pico, o crescimento condilar sagital e vertical foi maior nos garotos do que nas garotas. A mesialização dos molares inferiores e dos incisivos inferiores foi praticamente a mesma em ambos os sexos. Já, no período pós-pico, os incisivos inferiores foram movidos mais anteriormente nos garotos. De um modo geral, as mudanças sagitais no crescimento condilar durante o tratamento dominaram o período de pico; e os movimentos dentais, o período pós-pico. As mudanças dentais do tratamento com Herbst foram, basicamente, resultado de perda de ancoragem (PANCHERZ & HÄGG, 1985).

Em 1986, Pancherz & Hansen avaliaram, quantitativamente, as alterações dento-esqueléticas estimuladas pelo aparelho de Herbst em 40 pacientes com má-oclusões iniciais de Classe II, divisão 1ª de Angle. Prescreveram a ancoragem parcial em 16 pacientes e a total em 24 pacientes e os resultados cefalométricos,

obtidos de telerradiografias, foram analisados no início, no final, seis meses e doze meses após o tratamento. No final do período experimental, quando da remoção da aparatologia, sete pacientes apresentaram relação molar de Classe I e 33 sobrecorreção desta relação. A melhora sagital, verificada pela relação molar e incisiva, resultou de mudanças esqueléticas e dentárias. A interdentária, verificada pela sobressaliência, foi reduzida em média 6,9mm, com 2,2mm de crescimento mandibular a mais que o maxilar, 2,3mm de retrusão dos incisivos superiores e 2,4mm de protrusão dos incisivos inferiores. A relação molar, por conseguinte, foi melhorada em média 6,3mm, com influência de 2,0mm de distalização dos molares superiores, 2,1mm de mesialização dos molares inferiores, além da diferença de crescimento constatada entre os ossos basais. Os autores concluíram que as mudanças dentárias na maxila, bem como na mandíbula, foram basicamente resultados de perda de ancoragem durante a utilização do aparelho ortopédico fixo, e que o tipo de ancoragem empregado não influenciou na quantificação dessas perdas de ancoragem, mostrando-se similares os seus efeitos. Eles acreditaram ser o período de intervenção mais importante na determinação da perda de ancoragem do que o próprio tipo de aparelho, pois os pacientes desta pesquisa que receberam a ancoragem total eram mais velhos e foram esses que apresentaram maiores movimentações dentárias.

A eficiência de cinco sistemas de ancoragem mandibular no tratamento de más-oclusões de Classe II, divisão 1ª com o aparelho de Herbst foi motivo de investigação por Pancherz & Hansen, em 1988. Selecionaram-se 65 pacientes, sendo 48 do gênero masculino e 17 do feminino, com idades variando de 10 a 16 anos, tratados com o aparelho funcional fixo por um período médio de sete meses. Avaliações cefalométricas e oclusais foram efetuadas no início e final do tratamento, bem como, 6 e 12 meses pós-tratamento. De acordo com o tipo de ancoragem utilizada no arco inferior, dividiram-se os pacientes em cinco grupos: ancoragem de pré a pré-molar, com um fio por lingual tocando na superfície lingual dos incisivos inferiores (avanço médio inicial de 7,5mm); ancoragem de molar a molar, com um fio por lingual tocando na superfície lingual de todos os dentes (avanço médio inicial de 8,4mm); ancoragem de molar a molar, porém com acrílico por lingual na região dos incisivos e caninos (avanço médio de 7,8mm); ancoragem de molar a molar, porém com braquetes por vestibular de pré a pré-molar (avanço médio de 9,3mm) e por fim, ancoragem com elástico de Classe III adicionado ao último tipo de ancoragem com

braquetes (avanço médio de 8,4mm). Nos 65 pacientes investigados, em sete meses de terapia, resultou-se numa protrusão e vestibularização dos incisivos inferiores ($X = 2,5\text{mm}$ e $9,4^\circ$ respectivamente), e também numa mesialização dos molares inferiores ($X = 1,9\text{mm}$). Constatou-se que, quanto maior o avanço mandibular inicial realizado com o aparelho, maior a movimentação dentária durante o tratamento. Os autores aclamaram, na discussão do trabalho, que a perda de ancoragem inferior é um problema difícil de controlar no tratamento com o aparelho de Herbst, pois nenhum dos cinco tipos de ancoragem prescritos pôde resistir à tensão colocada na região anterior do arco dentário pelo mecanismo de Classe II. Talvez a severidade da discrepância no sentido ântero-posterior seja também decisiva nas alterações dentárias. Por outro lado, a perda de ancoragem nos molares inferiores mostrou-se menor com a ancoragem de pré a pré-molar, não surpreendendo os resultados, já que esses elementos dentários não se encontravam conectados ao aparelho.

No mesmo ano, Hägg & Pancherz (1986) estudaram a influência da idade cronológica, do período de crescimento em altura e da maturidade esquelética dos pacientes nas alterações dentárias e esqueléticas mandibulares no sentido sagital ocorridas durante o tratamento com o aparelho de Herbst. Para tanto, utilizaram-se 72 pacientes do gênero masculino, com más-oclusões de Classe II, divisão 1^a, submetidos à terapia fixa, com avanço mandibular realizado de forma única, por um período médio de tratamento de 7,2 meses. O nível de maturação dos pacientes durante o tratamento ortodôntico variou entre três anos antes e três anos após o pico de velocidade em altura. Houve uma associação estatisticamente significativa entre o crescimento condilar no sentido sagital e o período de crescimento em altura em que os pacientes se encontravam. O crescimento condilar nos pacientes tratados durante o pico foi duas vezes maior que o observado em pacientes tratados três anos antes ou três anos após. A média da idade cronológica durante esse pico de crescimento foi de 13,9 anos. Com relação à maturidade esquelética, houve também uma associação significativa entre o crescimento condilar no sentido sagital e o desenvolvimento esquelético. Os pacientes tratados durante o fechamento inicial da falange média do terceiro dedo obtiveram a maior quantidade de crescimento condila. Os resultados desse estudo indicaram que a idade cronológica não é um indicador acurado da capacidade do crescimento condilar, e que a avaliação da posição do paciente na curva de crescimento em altura foi um método indireto útil de

avaliação da capacidade de crescimento mandibular. Concluiu-se que, pelo menos em homens, há uma associação próxima entre o crescimento pubescente máximo em altura (pico) e o mandibular máximo e que a quantidade de mudança na posição dos incisivos inferiores durante o tratamento instituído não parece estar relacionado às variáveis investigadas, contudo com suave tendência à perda de ancoragem três anos pós-pico de crescimento.

Valant & Sinclar (1989) estudaram os efeitos dento-esqueléticos produzidos pelo aparelho de Herbst, tipo esplinte de acrílico removível inferior, utilizado por um tempo médio de tratamento de 10 meses. O grupo experimental incluiu 32 pacientes com más-oclusões de Classe II, divisão 1ª, com 14 componentes do gênero masculino e 18 do feminino, com idade inicial média de 10,16 anos, e o grupo controle foi pareado ao experimental, quanto à má-oclusão, idade e gênero. Os dados cefalométricos evidenciaram que a correção da relação molar foi alcançada, em média, pela distalização dos molares superiores em 1,5mm, pela restrição do crescimento maxilar em 0,7mm, pela mesialização dos molares inferiores em 1,6mm e pelo crescimento mandibular em 3,3mm. Com esse tipo de aparelho, os molares superiores apresentaram uma inclinação da coroa para distal em média 6,4° e os incisivos inferiores mostraram pouca vestibularização. Atribuíram ao aparelho de Herbst a vantagem em se distalizar os molares superiores, o que não era visto, até então, pelos outros aparelhos funcionais. Os autores assemelharam a ação mecânica do aparelho de Herbst sobre a maxila, com a mecânica promovida pelo aparelho Extrabucal de tração occipital.

Também no ano de 1989, Bakke & Paulsen propuseram identificar os efeitos da aplicação do aparelho de Herbst em um paciente do gênero masculino com 16,9 anos, que apresentava severa má-oclusão de Classe II. Instalou-se inicialmente, por seis meses, o aparelho com ancoragem total, com o avanço do mecanismo telescópico por 15 mm, seguido por uma mecanoterapia englobando a aparelhagem fixa, o aparelho extrabucal de tração occipital e novamente o aparelho de Herbst. Mediante os resultados, concluiu-se que a indicação do aparelho de Herbst na correção de extensas sobressaliências pode ser benéfica em pacientes com idades mais avançadas, sendo uma alternativa à cirurgia ortognática, com alterações dento - alveolares e esqueléticas bem sucedidas.

Indagados quanto à adaptação do crescimento craniofacial pós-tratamento, em pacientes submetidos à correção ortopédica com o aparelho de

Herbst, Pancherz & Fackel, em 1990, propuseram estudar os efeitos em curto e em longo prazos desta mecanoterapia. Selecionaram 17 pacientes do gênero masculino com más-oclusões de Classe II, divisão 1^a, anteriores ao surto de crescimento pubescente, investigados no início da terapia (idade inicial média de 12,9 anos), no final (idade inicial média de 13,5 anos) e pós-tratamento (idade inicial média de 16,1 anos). Dentro do protocolo de tratamento, estipulou-se o avanço mandibular numa relação de topo a topo em todos os pacientes, com a obtenção da relação molar de Classe I num período médio de tratamento de sete meses. Observaram, em curto prazo, restrição do crescimento maxilar e estímulo do crescimento mandibular, melhorando a discrepância intermaxilar no sentido sagital, contribuindo definitivamente para a melhora do perfil esquelético. Os autores concluíram que, quanto às condições diagnosticadas pós-tratamento, motivo principal de suas pesquisas, o padrão morfogenético herdado pelo paciente é extremamente importante no planejamento terapêutico, pois este acompanha e influencia por toda a vida os entrelaçamentos esqueléticos.

Em 1991, Hansen, Pancherz & Hägg foram os primeiros a estudarem a influência do período de crescimento nos resultados em longo prazo com aparelho de Herbst. A amostra consistia de 40 pacientes do gênero masculino com má-oclusão de Classe II, divisão 1^a, tratados com o aparelho de Herbst bandado, por um período médio de 7 meses. Dezenove pacientes foram tratados antes do período de crescimento puberal máximo (pré-pico). Quinze, no máximo (pico), e seis, após o máximo crescimento puberal (pós-pico). A média de idade no período pré-pico, no início do tratamento, era de 12,24 anos. No pico era de 12,90 anos e no pós-pico de 14,16 anos. As alterações sagitais esqueléticas e dentais foram avaliadas através de cefalometrias laterais. As observações realizadas no período de antes do tratamento até 6 meses de pós-tratamento receberam o nome de período de observação 1. As mudanças ocorridas no espaço de 6 meses de pós-tratamento até o final do crescimento foram relacionadas no período de observação 2. Por fim, as registradas durante o tempo compreendido desde antes do tratamento até o final do crescimento foram relatadas no chamado período total de observação. Os pacientes foram reavaliados no final do período de crescimento, em média 6,6 anos após a terapia. Baseadas nos resultados, as seguintes comparações podem ser feitas:

- Durante o período de observação 1:
 - o crescimento mandibular e maxilar foi mais alto nos grupos do pico e pós-pico do que no pré-pico;
 - as melhorias no sentido sagital foram semelhantes nos três grupos;
 - os incisivos superiores e molares superiores foram movimentados mais posteriormente nos grupos pico e pós-pico do que no pré-pico;
 - os incisivos inferiores foram movimentados mais anteriormente nos grupos pré-pico do que nos pico e pós-pico;
 - os molares inferiores foram movimentados mais anteriormente nos grupos pré-pico e pico do que no pós-pico.

 - Durante o período de observação 2:
 - o trespasse horizontal e a relação molar restantes quase não mudaram durante este período. As diferenças entre os grupos não foram significantes;
 - o crescimento mandibular e o maxilar foi mais pronunciado no grupo pré-pico (por razões naturais da fase de crescimento), seguido pelos grupos pico e pós-pico;
 - no grupo pós-pico os molares superiores movimentaram-se menos anteriormente do que no pré-pico e pico.

 - Durante o período total de observação:
 - não houve diferença significativa entre os grupos na redução do trespasse horizontal e na melhora da relação molar;
 - as maiores mudanças de crescimento foram encontradas no grupo pré-pico, seguidas do grupo pico e pós-pico;
 - o movimento posterior dos incisivos superiores foi mais pronunciado nos grupo pico e pós-pico do que no g pré-pico;
 - o movimento posterior dos molares superiores ocorreu no grupo pós-pico, enquanto movimento anterior desses dentes foi visto nos pré-pico e pico.
-

Os achados neste estudo revelaram que o período de crescimento, no qual os indivíduos foram tratados, não teve influência marcante nos resultados em longo prazo do tratamento, pois a inter-relação da base óssea maxilar e mandibular durante os três períodos de observação foi favorável e comparável em todos os três grupos.

O período ideal para o tratamento seria na dentadura permanente, logo após o pico máximo de crescimento,. Já que promoveria estabilidade oclusal após o tratamento e reduziria o tempo de contenção.

Uma oclusão estável após o tratamento com Herbst ou em qualquer terapia ortodôntica poderia ser de grande importância para a estabilidade em longo prazo do padrão de crescimento pós-tratamento ou no período em que os pacientes são tratados.

Preocupado em detectar os componentes da recidiva em longo-prazo em casos tratados com Herbst, Pancherz (1991), através de investigação longitudinal, analisou cefalometricamente a 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, foi tratado com o aparelho t. Após o tratamento, irregularidades dentárias e problemas de discrepância de arcos foram resolvidos com o aparelho fixo convencional em 39 indivíduos (com ou sem extrações dentárias). Entre os 79 indivíduos restantes, 45 foram observados no mínimo por 5 anos (de 5 até 10 anos) após o tratamento, e estes pacientes foram divididos em 3 grupos. Uma comparação foi feita entre o grupo de casos com recidiva (n=15) e o de casos estáveis (n=14). Não foi incluído neste estudo o grupo de casos com recidiva insignificante (n=16) (Fig. 37). 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 ocorrem principalmente das mudanças dos dentes inferiores e superiores pós-tratamento. Os incisivos e molares superiores moveram-se significativamente para uma posição mais anterior no grupo com recidiva do que no estável. A quantidade de alteração no trespassse horizontal e na relação molar é mostrada nos três períodos, tanto no grupo de recidiva, como no 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 (Fig. 34, 35, 36 e 37).

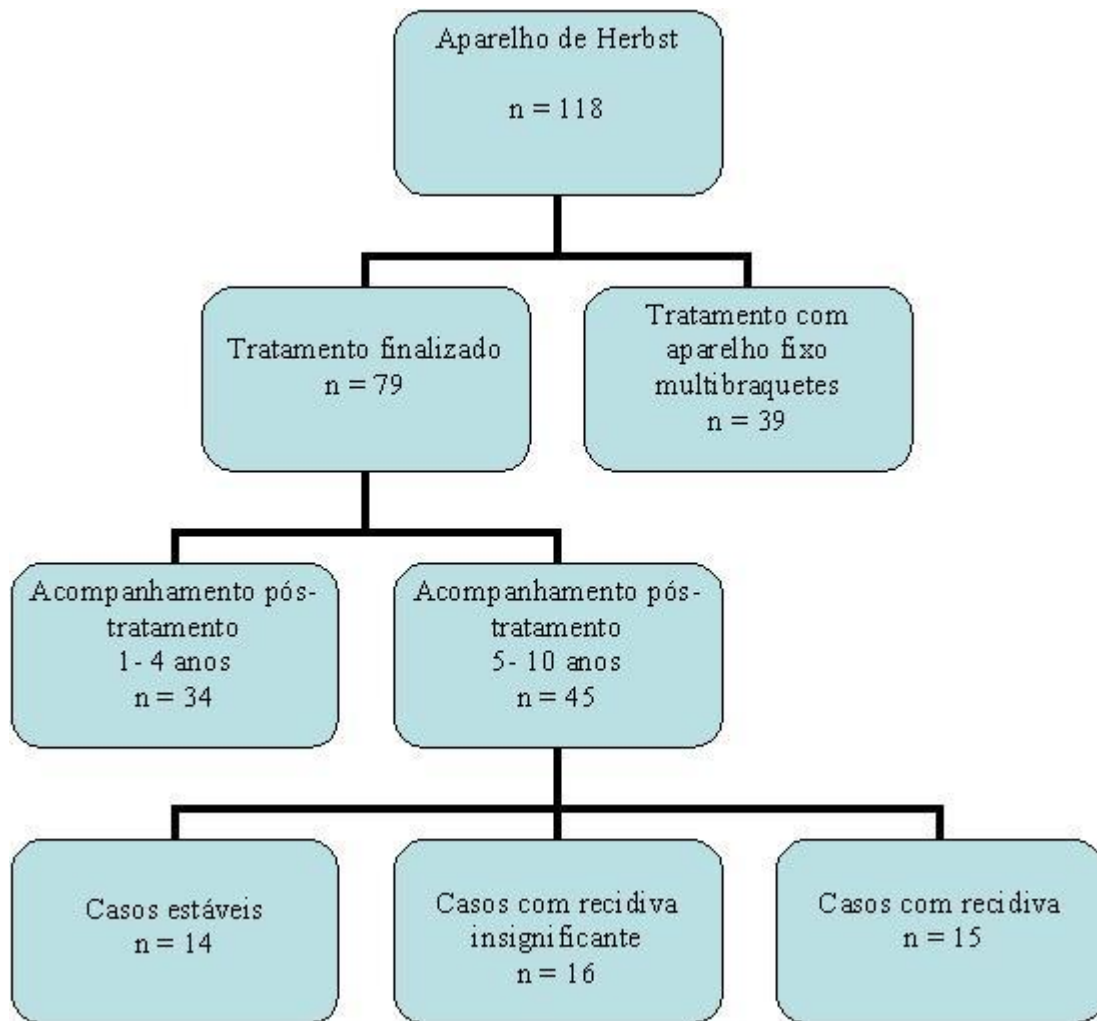


Figura 34 - Diagrama correspondente ao estudo realizado por Pancherz (1991).

Fonte: Autor (2011).

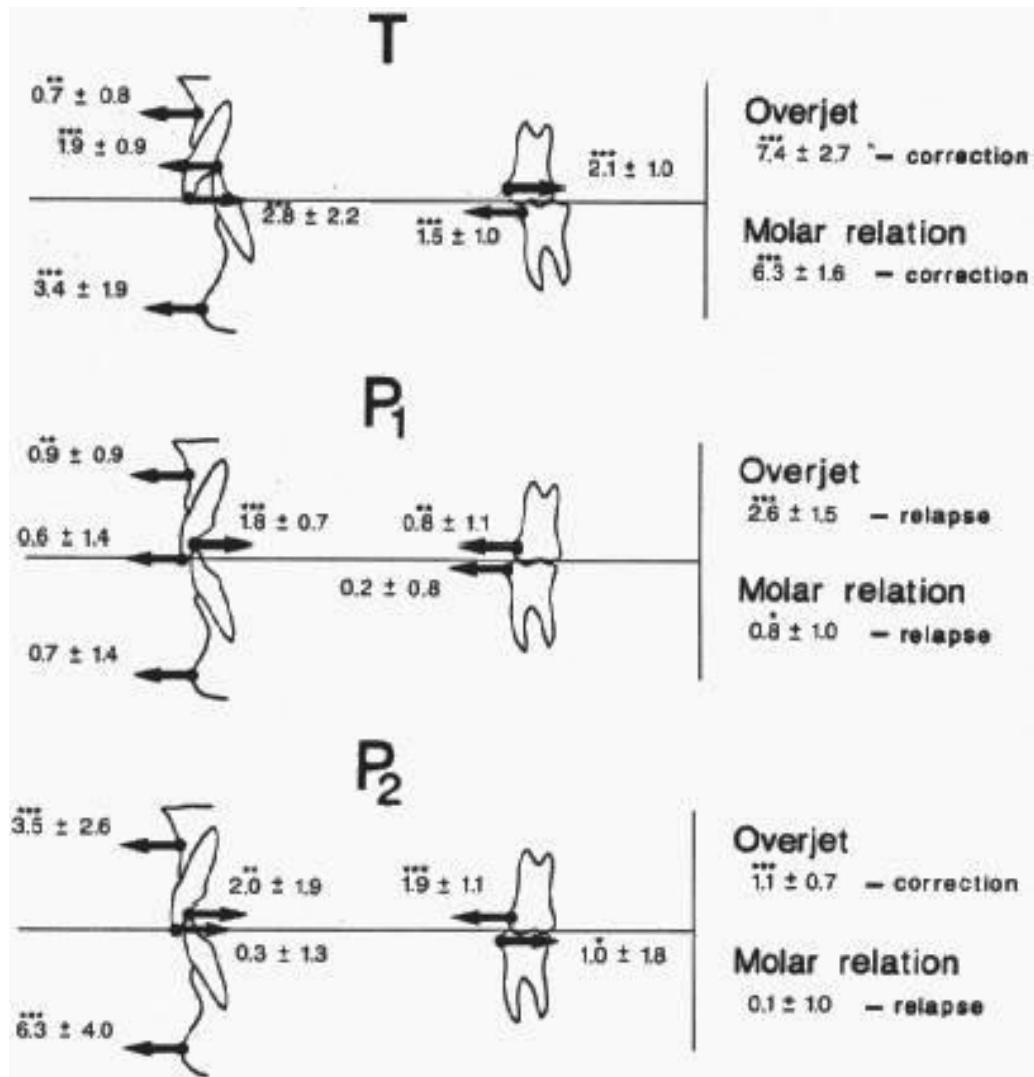


Figura 35 - Alterações (mm) dentais e esqueléticas que contribuíram para mudanças no trespasse horizontal (“overjet”) e na relação molar sagital. Análise em 14 pacientes Classe II, divisão 1ª que demonstraram estabilidade (grupo S) na relação sagital dos arcos dentais no período de pós-tratamento 2 (P2). Média dos registros e desvio padrão durante o período de tratamento (T), período de pós-tratamento 1 (P1) e período de pós-tratamento 2 (P2). * Índice de significância de 5%; ** índice de significância de 1%; *** índice de significância de 0,1%.

Fonte: Pancherz (1991, p. 224)

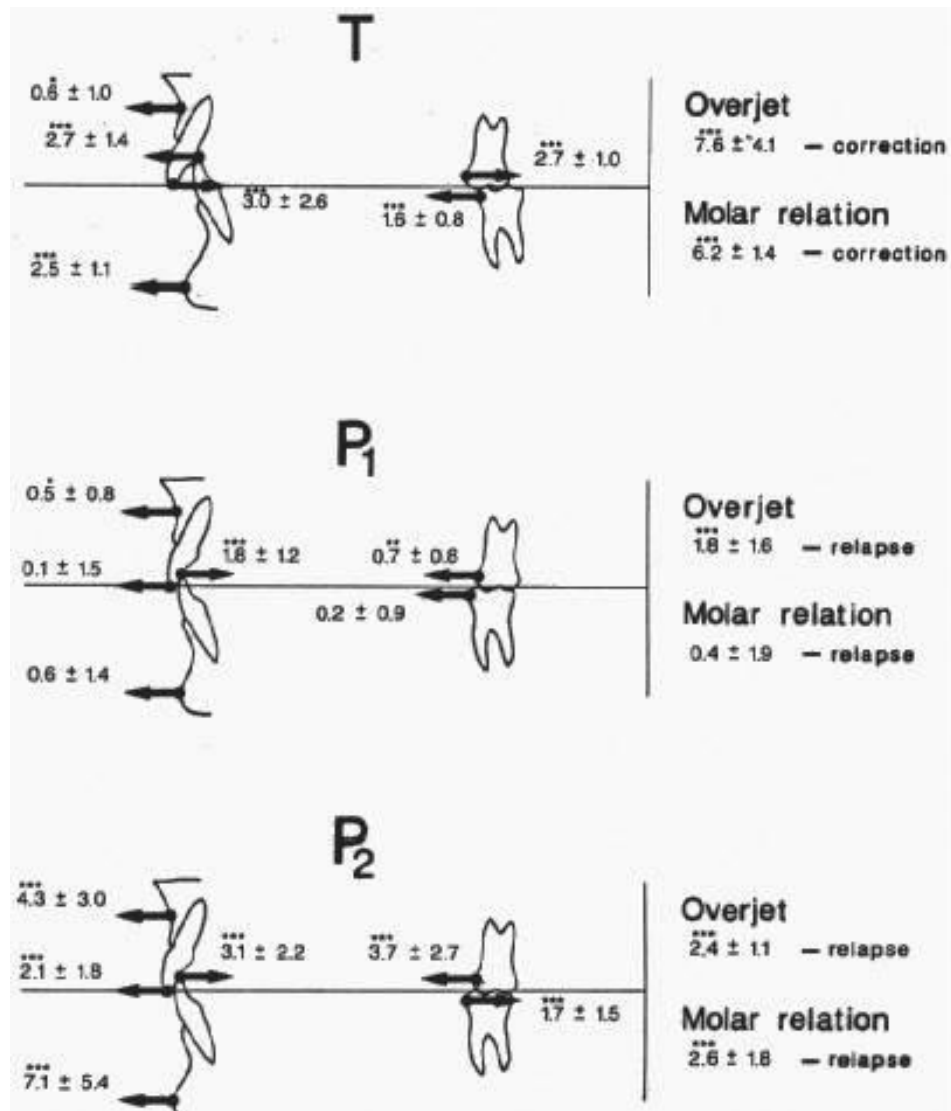


Figura 36 - Alterações (mm) dentais e esqueléticas que contribuíram para mudanças no trespasse horizontal (“overjet”) e na relação molar sagital. Análise em 15 pacientes Classe II, divisão 1^a que demonstraram recidiva (grupo R) na relação sagital dos arcos dentais no período de pós-tratamento 2 (P2). Média dos registros e desvio padrão durante o período de tratamento (T), período de pós-tratamento 1 (P1) e período de pós-tratamento 2 (P2).

* Índice de significância de 5%; ** índice de significância de 1%; *** índice de significância de 0,1%.

Fonte: Pancherz (1991, p. 225)

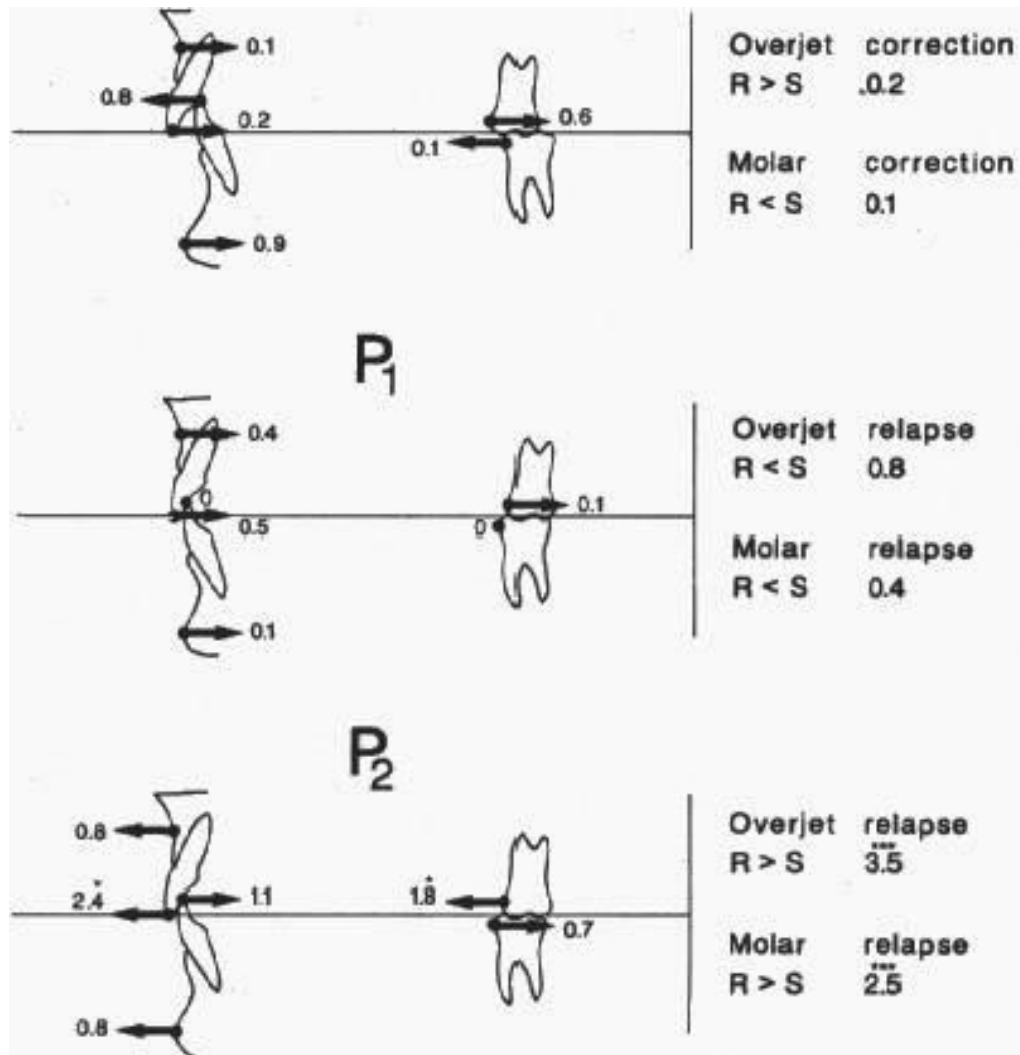


Figura 37 - Diferenças (R menos S) entre os grupos de recidiva (R) e de estabilidade (S) com respeito às alterações (mm) dentais e esqueléticas que contribuiram para mudanças no trespasse horizontal ("overjet") e na relação molar sagital. Média dos registros durante o período de tratamento (T), período de pós-tratamento 1 (P1) e no período de pós-tratamento 2 (P2). * Índice de significância de 5%.

Fonte: Pancherz (1991, p. 229)

No ano seguinte, Hansen & Pancherz propuseram avaliar cefalometricamente as alterações no complexo dentofacial, a curto (média de sete meses) e em longo prazo (média de 6,7 anos), em pacientes tratados com o aparelho de Herbst, comparados com pacientes que apresentavam o crescimento e desenvolvimento normal. O grupo experimental foi composto por 32 pacientes, sendo 16 do gênero feminino e 16 do masculino, com más-oclusões de Classe II, divisão 1ª e idade média de 12,53 anos; 32 pacientes, pareados quanto à idade e gênero, compuseram o grupo controle, que apresentavam excelentes oclusões.

Verificou-se que, em curto prazo, o relacionamento sagital entre os arcos dentários melhorou com a mecânica, enquanto que no grupo controle permaneceu inalterado. Essa melhora no grupo experimental foi em decorrência do resultado das alterações dentárias e esqueléticas favoráveis. Em longo prazo, o relacionamento basal maxilomandibular é melhorado, mas não normalizado com o tratamento. As alterações dentárias, como parte do resultado, podem compensar o relacionamento desfavorável entre as bases neste período.

Schiavoni; Grenga & Macri, em 1992, realizaram um estudo para investigarem as mudanças verticais que ocorriam durante o tratamento da má-oclusão de Classe II, divisão 1^a, com o aparelho de Herbst ancorado de duas maneiras distintas. A amostra compôs-se de 19 pacientes (13 meninos e 6 meninas), todos 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 11,16 anos. A amostra foi dividida em dois grupos apresentando padrões de crescimento craniofacial diferenciados: o grupo hiperdivergente (8 casos), tratado com o aparelho de Herbst do tipo colado (esplintes de acrílico superior e inferior - mesmo preconizado por McNamara) associado à ancoragem Extrabucal de tração alta e o hipodivergente (11 casos) tratado com o aparelho de Herbst do tipo bandado (segundo o mesmo desenho preconizado por Pancherz, porém com ancoragem total superior). A duração média do tratamento foi de 9 meses. Comparando-se as telerradiografias iniciais e finais do grupo experimental com as pareadas cronologicamente do grupo controle, denotaram que todos os casos obtiveram a correção da relação molar de Classe II no tempo de tratamento pré-estabelecido. O aparelho de Herbst do tipo bandado não modificou significativamente o padrão de crescimento nos pacientes hipodivergentes, enquanto que o tipo colado, associado ao aparelho Extrabucal de tração alta, permitiu maior controle da dimensão vertical, promovendo uma rotação anti-horária da mandíbula, conforme verificado pelas medidas cefalométricas FMA e SN.GoGn. A melhor estratégia para um exímio tratamento com o aparelho de Herbst é ter conhecimento das diferentes mudanças dentofaciais provocadas pelos diferentes tipos deste aparelho.

Em virtude da pouca atenção despendida na literatura aos efeitos do tratamento com o aparelho de Herbst sobre a maxila, em 1993, Pancherz & Anehus-Pancherz investigaram cefalometricamente os efeitos a curto e em longo prazo

desta terapia, no complexo maxilar, em jovens que apresentavam inicialmente a má-oclusão de Classe II, divisão 1^a de Angle. A amostra compôs-se de 34 pacientes do gênero masculino e 11 do feminino, vivenciando o período máximo de crescimento, avaliados longitudinalmente por um tempo médio pós-tratamento de 6,4 anos (de 5 a 10 anos). O desenho do aparelho de Herbst utilizado neste estudo é o mesmo que o autor preconiza em seus estudos antecedentes, com a ancoragem parcial em 19 pacientes (até a região dos pré-molares) e a total em 26 (todos os dentes).

Avaliaram-se as telerradiografias no início, no final do tratamento (sete meses) e pós-tratamento (após seis meses e 6,4 anos). Analisou-se também um grupo controle, equiparado cronologicamente e com as mesmas características esqueléticas, nos períodos de observação inicial e no final de tratamento e, para comparar os efeitos pós-tratamento da terapia, consideraram-se as características de um grupo de oclusão ideal. Mediante a obtenção dos resultados, no final do período terapêutico, observaram que, em média, os primeiros molares superiores movimentaram em direção distal 2,1mm e foram intruídos 0,7mm; o plano oclusal superior inclinou em sentido horário 2,0° e o palatino, 0,2°, e a posição no sentido ântero-posterior da maxila mostrou-se inalterada pela mecânica aplicada. Em contrapartida, no grupo controle, os primeiros molares superiores, em média, movimentaram mesialmente 0,3mm e extruíram 0,4mm; o plano oclusal inclinou em sentido anti-horário 0,4° e o plano palatino, bem como a maxila, não mostrou diferenças estatisticamente significantes. Durante os primeiros seis meses após a retirada do aparelho, verificaram que as mudanças oriundas do tratamento reverteram-se consideravelmente. Durante os seguintes 5,9 anos pós-tratamento, as mudanças esqueléticas e dentárias observadas na base apical superior foram resultadas principalmente do desenvolvimento normal do crescimento: os molares superiores mesializaram e extruíram; o plano oclusal inclinou mais em sentido anti-horário; a maxila cresceu em sentido anterior e o plano palatino inclinou para baixo. Entretanto, ao comparar os pacientes de Herbst com os de oclusão ideal pertencentes ao grupo controle no final do período de observação (média de 6,4 anos após a terapia), notou-se que a quantidade de crescimento maxilar sagital foi menor nos casos de Classe II tratados. Não se constatou nenhuma diferença na quantidade de movimento no sentido vertical e sagital dos molares superiores ao se compararem os dois sistemas de ancoragem. No desfecho do trabalho, os autores concluem que o aparelho de Herbst exibe um efeito similar ao do Extrabucal de

tração occipital no complexo maxilar, especialmente quanto à distalização dos primeiros molares superiores, porém passível de recidiva.

Em 1994, Pancherz & Anehus-Pancherz avaliaram os efeitos a curto e em longoprazo da utilização do aparelho de Herbst no perfil facial mole e no duro de 69 pacientes, de ambos os gêneros, com más-oclusões de Classe II, divisão 1ª, tratados por um período de seis a oito meses. Para a comparação dos efeitos durante o tratamento, utilizou-se um grupo controle de 24 componentes, com mesmas morfologias dentofaciais que a apresentada pelo grupo experimental ao início da terapia. Os resultados cefalométricos evidenciaram que, ao final da instituição do aparelho, o ângulo do perfil duro (N.A.Pog), o do perfil mole, sem incluir o nariz (N'. Sn. Pog') e o ângulo do perfil mole, incluindo o nariz (N.Prn. Pog) aumentaram com a mecânica. O lábio superior, em relação à linha E, tornou-se retrusivo em 60% dos casos e protrusivo em 40%, sem haver diferença significativa desta última variável quando comparada com o grupo controle. Houve uma correlação positiva entre as alterações ocorridas no perfil duro com as mudanças no perfil mole (incluindo e excluindo o nariz); uma correlação positiva entre as alterações na convexidade do perfil mole, incluindo e excluindo o nariz; também uma correlação positiva das alterações do lábio superior com o inferior em curto prazo. Concluiu-se que o aparelho de Herbst retifica os perfis mole e duro de modo consistente, diminuindo a convexidade facial e contribuindo com a estética. Constatou-se que, com o movimento anterior do queixo, o lábio superior, foi em consequência, posicionado mais retrusivamente em relação à linha, enquanto o inferior seguiu ocasionalmente o movimento mandibular.

Paulsen et al. (1995) reportaram o tratamento com o aparelho de Herbst, por sete meses, de um paciente do gênero masculino com severa má-oclusão de Classe II, divisão 1ª, com 14 anos de idade, em fase pós-pico de crescimento pubescente. Avançou-se a mandíbula por 14 mm, com reativação de 3 mm no terceiro mês. A análise cefalométrica revelou aumento no comprimento mandibular de 6 mm, aumento na altura no ramo mandibular de 4 mm e rotação em sentido anterior da mandíbula de 3°. A lingualização dos incisivos superiores e a vestibularização dos inferiores contribuíram para a correção da sobressaliência e da sobremordida, e a mesialização de 5 mm dos molares inferiores ocorreu para a correção da relação molar. Três meses após a inserção do aparelho, a ortopantomografia da articulação temporomandibular revelou nova formação óssea,

diagnosticada pelo contorno duplo da fossa e do côndilo mandibular, como resultado da remodelação óssea adaptativa.

Franchi; Bacetti & McNamara Jr. (1999) descreveram alguns requerimentos de particular interesse ao se investigar os efeitos no complexo craniofacial com a utilização dos aparelhos ortopédicos funcionais em pacientes em fase de crescimento. Entre eles, citam-se: 1 - a utilização de indicadores de maturidade esquelética (radiografias carpais; curvas de velocidade de crescimento em altura corporal; estágio do desenvolvimento da vértebra cervical); 2 - a disponibilidade de grupos controles para a avaliação estatística dos efeitos do tratamento nos pacientes submetidos à terapêutica preconizada (grupos homogêneos quanto à raça, gênero, idade, tipo de má-oclusão, estágio de maturidade esquelética e padrão craniofacial nos diferentes estágios de avaliação); 3 - a avaliação das mudanças pós-tratamento. Em seguida, expuseram um estudo realizado com o aparelho de Herbst, tipo esplinte de acrílico (Fig. 38), tentando seguir os parâmetros citados anteriormente na elaboração do trabalho, no intuito de verificar os efeitos a curto e em longo prazo desse tipo de tratamento em pacientes com a idade inicial média de 12,8 anos. Após a obtenção dos resultados, constataram que 2/3 da correção oclusal, alcançada em um ano de tratamento, foi em decorrência dos efeitos esqueléticos e apenas 1/3, das adaptações dento - alveolares, sendo ambos os efeitos esqueléticos e dento - alveolares ocorridos principalmente nas estruturas mandibulares. A quantidade de recidiva na relação molar, diagnosticada pós-tratamento (média de dois anos após a remoção dos aparelhos), pôde ser atribuída à mesialização dos molares superiores.

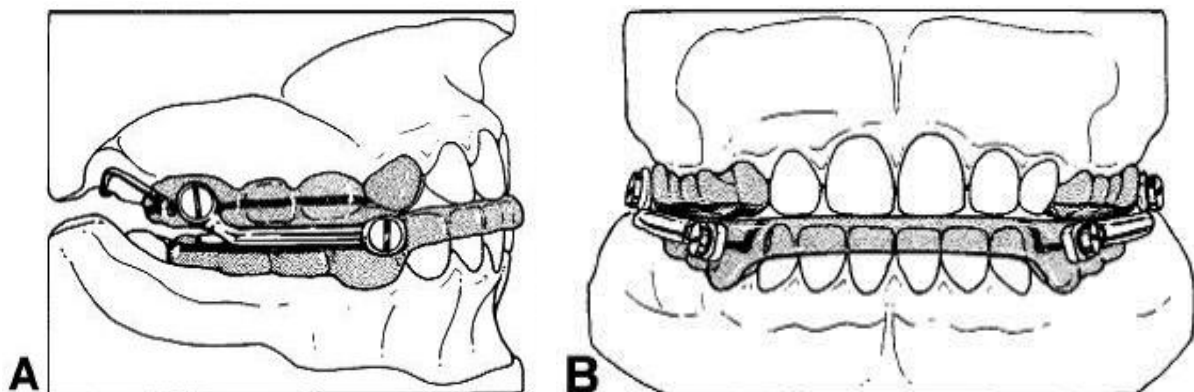


Figura 38 - Aparelho de Herbst com esplinte de acrílico: A. aspecto lateral. B. aspecto frontal.

Fonte: Franchi; Bacetti & McNamara Jr. (1999, p. 430)

Croft et al. (1999) descreveram os efeitos do tratamento e do pós-tratamento em pacientes tratados com Herbst na dentadura mista, seguido pela contenção com um posicionador pré-fabricado. Os 40 indivíduos apresentaram média de idade de 8,5 anos no momento do início do tratamento com Herbst com coroas de aço e cantilever e utilizaram a contenção de 6 a 17 meses. Os pacientes foram avaliados através de cefalometrias e tomografias no pré-tratamento, pós-tratamento (logo antes da remoção do Herbst) e pós-contenção (em média 2,7 anos pós-tratamento). Através da análise dos resultados, foi observada insignificante inclinação dos incisivos inferiores, além das alterações esperadas esqueléticas e dentárias. Os autores chegaram à conclusão de que o tratamento com Herbst na dentadura mista, em combinação com a contenção, produz melhorias significantes nas relações dentais e esqueléticas, como resultado de mudanças dentoalveolares e efeitos esqueléticos em ambas as bases ósseas.

Cruz et al. (2000) investigaram a literatura sobre os mecanismos de ação e os efeitos ortopédicos e ortodônticos no complexo craniofacial de cinco diferentes tipos de aparelhos funcionais na correção da má-oclusão de Classe II, divisão 1^a. Entre as diversas modalidades terapêuticas estudadas com afinco, os autores verificaram que o aparelho de Herbst, durante a fase de crescimento ativo do paciente, estimula algumas alterações dentoesqueléticas inerentes à mecânica, tais como: restrição do crescimento maxilar, aumento no comprimento mandibular (Co-Gn), aumento da AFAI e vestibularização dos incisivos inferiores. Atribuíram ao avanço mandibular contínuo e à restrição do crescimento maxilar, a melhora significativa da relação maxilomandibular e do perfil facial. Com relação ao componente dentoalveolar, concluíram que a mecânica restringe a erupção, bem como distaliza os molares superiores, e o avanço contínuo da mandíbula contribui para a mesialização e a extrusão dos molares inferiores; perceberam certa divergência entre as publicações consultadas, quanto às alterações no posicionamento dos incisivos superiores. As desvantagens do aparelho de Herbst enquadraram-se na excessiva vestibularização dos incisivos inferiores, no aumento do ângulo goníaco, além da necessidade de um período de contenção, pós-tratamento, com o aparelho funcional Ativador.

Com o propósito de determinar os efeitos exclusivos do tratamento com o aparelho de Herbst e de verificar se o gênero influencia ou não a resposta a este tipo de tratamento, Manfredi et al. (2001) utilizaram uma amostra experimental

retrospectiva de 25 pacientes do gênero masculino, com idades entre 10,7 e 14,5 anos e 25 pacientes do gênero feminino, com idades entre 10,7 e 14,3 anos com más-oclusões Classe II, divisão 1^a, tratados por um tempo médio de seis a oito meses. Com a obtenção dos resultados, constataram que o tão falado efeito esquelético de tração occipital do aparelho de Herbst sobre a maxila não se mostrou pronunciado, e que apenas os meninos mostraram uma rotação na maxila no sentido horário. Também neste gênero, observou-se um crescimento mais pronunciado da mandíbula, especificamente na borda posterior do ramo mandibular. A mandíbula apresentou-se protruída de modo significativo, diminuindo o ângulo ANB em ambos os gêneros. As observações do estudo reforçam a hipótese de que a morfologia mandibular está sob forte controle genético enquanto a dimensão e posição mandibular são mais susceptíveis à influência ortopédica. O aparelho de Herbst foi considerado um efetivo ativador ortopédico vertical posterior da altura do ramo.

Na má-oclusão de Classe II, divisão 2^a, as características dos tecidos moles periorais como músculo mentalis hiperativo e linha do lábio (definida como o lábio inferior recobrimdo os incisivos superiores) são ditas ser a causa dos incisivos superiores verticalizados. Com o propósito de pesquisar os efeitos do tratamento com Herbst acompanhado de aparelho fixo na relação do lábio inferior com os incisivos superiores, Schweitzer & Pancherz (2001) analisaram 19 indivíduos Classe II, divisão 2^a tratados. Esses pacientes tiveram uma redução na sobreposição do lábio inferior sobre os incisivos superiores de 29% (de 5,9mm para 4,2mm). Durante um ano de pós-tratamento, esta posição do lábio inferior permaneceu estável. Em outra pesquisa com Classe II, divisão 2^a, que usou exclusivamente aparelho fixo, tal sobreposição do lábio foi reduzida de 4,6mm para 2,8 mm e recidivou 1,0mm durante 1 ano de pós-tratamento. A melhora na posição do lábio inferior foi, assim, de apenas 17%. A diferença na estabilidade encontrada nos dois estudos pode ser explicada pelos diversos protocolos de contenção realizados. No estudo de Schweitzer & Pancherz, todos os pacientes usaram contenção pós-tratamento, enquanto que no realizado por Fuhrmann, em 1989, essa não foi usada.

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 1^a, com aparelho de Herbst com esplintes acrílicos. O período médio de tratamento foi de 12 meses. A amostra

consistiu de 23 adolescentes brasileiros com má-oclusão de Classe II, divisão 1^a, 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 do 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 interincisivo aumentou, a sobremordida e a sobressaliência diminuíram, e a relação molar foi mudada de Classe II para Classe I corrigindo a má-oclusão.

No mesmo ano, Moro et al. (2002) descreveram detalhadamente os passos clínicos para a utilização do aparelho de Herbst com cantilever – CBJ (“Cantilever Bite-Jumper”). A abordagem do texto englobou desde o melhor paciente ao avanço anterior da mandíbula por meio deste aparelho até a sua remoção. Concluíram que, com o desenvolvimento do CBJ, a utilização clínica de tal aparelho Herbst foi facilitada, permitindo que o ortodontista atual disponha, dentro do seu arsenal terapêutico ortopédico, de um aparelho resistente, eficiente e que promova resultados previsíveis.

Ainda em 2002, Du; Hägg & Rabie compararam a efetividade do tratamento da má-oclusão de Classe II, divisão 1^a, entre duas modalidades terapêuticas de controle maxilar e de avanço mandibular. Para tanto, empregou-se o aparelho de Herbst com ou sem a associação do aparelho Extrabucal e com o avanço mandibular realizado de forma gradual versus de forma única. O material da amostra compôs-se de telerradiografias obtidas ao início e ao final do tratamento, de pacientes chineses, dividido em dois grupos experimentais. O primeiro grupo

formado por 21 pacientes (oito do gênero masculino e 13 do feminino), com idade inicial média de 13,3 anos, submetidos ao uso do aparelho de Herbst (tipo esplinte) associado ao uso do aparelho extrabucal, com o avanço mandibular realizado de forma gradual, por tempo médio de tratamento de 12 meses. O segundo grupo composto por 24 pacientes (12 do gênero masculino e 12 do feminino), com idade inicial média de 13,2 anos, submetidos ao uso do aparelho convencional de Herbst (tipo bandado, acoplado a um parafuso expansor no palato para o aumento de ancoragem e aumento transversal quando necessário), com o avanço mandibular realizado de forma única, por tempo médio de tratamento de 10 meses. No primeiro grupo, a tração extrabucal foi utilizada 12 horas por dia, com uma força de 400-500 gramas por lado e a reativação de 2 mm conduzida a cada dois meses. O relacionamento dentário interarcos foi alterado para Classe I ou III, no final do período experimental nos dois grupos. Os resultados cefalométricos mostraram que o efeito do avanço mandibular gradual na posição sagital mandibular foi maior que o do avanço mandibular único. Enfatizou-se que a resposta do crescimento condilar é melhorada quando a mandíbula é reposicionada anteriormente de maneira passo a passo. Adicionalmente, com o avanço gradual, o ângulo do plano mandibular foi fechado de maneira estatisticamente significativa, com subsequente rotação mandibular em sentido anti-horário, favorecendo a posição do pogônio para a anterior, em comparação ao outro grupo, em que o mesmo foi conduzido para posterior. Outra razão que diferenciou a rotação do ângulo do plano mandibular entre os grupos foi a intrusão dos molares superiores com o avanço gradual, provavelmente devido ao uso do aparelho extrabucal neste grupo. Restringiu-se o crescimento anterior da maxila no primeiro grupo, demonstrando ser a tração extrabucal uma ferramenta efetiva no controle do crescimento maxilar durante a terapia com o aparelho de Herbst em adolescentes com más-oclusões de Classe II.

A melhora no relacionamento sagital maxilomandibular foi duas vezes maior no primeiro grupo, pois se associou à restrição do crescimento maxilar e ao maior avanço mandibular. As alterações dentárias foram, em geral, similares entre os grupos, sem redução de perda de ancoragem dentária com o avanço mandibular realizado de forma gradual, porém com efeitos mais pronunciados na distalização e intrusão dos primeiros molares quando da utilização do aparelho extrabucal. Concluiu-se que o aparelho de Herbst associado à tração extrabucal, com o avanço mandibular realizado de forma gradual, mostrou ter grande influência no

relacionamento sagital mandibular, com controle vertical melhorado e com movimentos mais expressivos dos molares superiores.

Schütz; Vigorito & Domínguez-Rodríguez (2003), em uma sequência de um estudo prospectivo realizado em 2002, desta vez, avaliaram cefalometricamente as modificações dentofaciais ântero-posteriores decorrentes do tratamento da má-oclusão de Classe II, divisão 1^a, com o aparelho de Herbst com esplintes acrílicos. O período médio de tratamento foi de 12 meses. A amostra consistiu de 23 adolescentes brasileiros com má-oclusão de Classe II, divisão 1^a, e retrognatismo mandibular. A idade média, ao início do tratamento, era de 12 anos e 11 meses (D.P.± 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 ântero-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 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 maxilomandibular foi beneficiada com a aplicação do aparelho de Herbst, na qual a mandíbula apresentou crescimento significativo em sentido anterior, e a maxila manteve-se estável, o que ocasionou um ajuste ântero-posterior das bases ósseas em direção ao padrão de normalidade. Ocorreu diminuição do ANB, da avaliação Wits, do diferencial maxilomandibular e da convexidade facial (ANP);
 3. Não houve mudança estatisticamente significativa do tipo facial nos pacientes tratados;
 4. Na avaliação do perfil dos tecidos moles, observou-se uma melhora estatisticamente significativa, entretanto, esse perfil facial manteve-se,
-

ainda, convexo ao final do período de observação.

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

VanLaecken et al. (2006) relataram na introdução deste estudo que o tratamento com o aparelho fixo *edgewise*, usado com o aparelho de Herbst com coroas maximizam os efeitos esqueléticos. O objetivo então foi investigar mudanças esqueléticas e dentárias em pacientes com má-oclusão de Classe II, tratados com o aparelho de Herbst com coroas/*edgewise*. Trinta e dois pacientes consecutivos (18 garotas, 14 garotos) foram selecionados. A média de tempo foi de 8 meses \pm 1,8 meses. Pacientes na dentição mista receberam tratamento adicional com aparelhos 4 X 2 até adequada sobremordida, sobressaliência, torque nos incisivos e primeiros molares permanentes. Os na dentição permanente foram tratados com aparelhos completos para finalizar a oclusão. Foram obtidas medidas cefalométricas no pré-tratamento, pós-tratamento e 16 meses após a remoção do aparelho de Herbst; os

resultados foram comparados com 32 indivíduos não tratados com má-oclusão de Classe II. Após 8 meses de tratamento com o aparelho de Herbst, a relação incisal foi sobrecorrigida para uma situação de topo a topo e melhorou 8,4mm, comparada com o grupo controle. A maxila moveu-se 1,4mm para a distal no ponto A, e a mandíbula avançou 1,7mm. Os incisivos superiores lingualizaram 1,7mm, e os inferiores vestibularizaram 3,6mm. Os molares foram corrigidos para uma relação de Classe III com uma mudança de 7,2mm comparada ao grupo controle. A mandíbula moveu-se para baixo e para frente. Porém, o côndilo mostrou somente 0,2mm de movimento para frente na fossa. Dezesesseis meses após a remoção do aparelho, os molares tinham recidivado para uma relação de Classe I, com uma mudança de 2,4mm comparada ao grupo controle. O ganho na sobressaliência foi de 2,7mm. A restrição de crescimento maxilar foi de 1,3mm, e o movimento para frente da mandíbula, de 1,0mm. Os incisivos superiores não tiveram movimento, e os inferiores obtiveram um movimento vestibular de 0,3mm. No geral, a mudança esquelética contribuiu 85% da correção da sobressaliência. O tratamento da má-oclusão de Classe II com o aparelho de Herbst com coroas/*edgewise* foi realizado através de mudanças esqueléticas e dentárias. Elas são estáveis, com diferenças significantes esqueléticas que permanecem 16 meses após a remoção do aparelho. Os movimentos anterior e descendente da mandíbula com mudanças mínimas na posição dos côndilos na fossa sugerem uma combinação de crescimento condilar e remodelamento da fossa glenoide, decorrentes do tratamento.

Silva filho et al. (2007) realizaram uma pesquisa com 18 pacientes com idades entre 10 a 15 anos portadores de má-oclusão de classe II, divisão 1^a, tratados com aparelho de Herbst (fase ortopédica) por um período médio de 9,8 meses, finalizando com ortodontia fixa subsequente, num total de tratamento ativo de 22,5 meses. Observaram que o aparelho de Herbst desempenhou um efeito variável, imprevisível e instável sobre a maxila, considerando-a invulnerável frente aos estímulos aplicados. Já a posição espacial da mandíbula, bem como as suas dimensões mostraram-se mais suscetíveis à mudança terapêutica em relação à maxila, quando sob a influência do aparelho. Todavia, a sua morfologia pareceu vinculada exclusivamente à informação genética, o que impediu mudanças no seu desenho. Concluíram que os valores cefalométricos investigados sugeriram efeitos ortopédicos na mandíbula e efeitos ortodônticos superiores e inferiores como resultado do tratamento da má-oclusão Classe II, divisão 1^a, com o avanço contínuo

da mandíbula e elásticos de Classe II inseridos na mecânica ortodôntica corretiva subsequente. O tratamento com intenção, principalmente ortopédica para a correção da deficiência mandibular, desencadeou uma mescla de efeitos ortopédicos e, sobretudo, ortodônticos. De todo modo, diante de sua inevitabilidade, a compensação dentária diagnosticada nos resultados analisados pode ser vista com benevolência, por contribuir para a correção da Classe II e ser inócua ortodontia no tratamento da mesma a grosso modo, é devolver ao segmento oclusal posterior uma relação interarcos de Classe I e reduzir o trespasse horizontal, apresentando resultado ainda melhor, se juntamente vier uma melhora facial.

2.3.5 Efeitos Miofuncionais

Moyers (1949) foi o pioneiro nos estudos eletromiográficos dos músculos mastigatórios e o primeiro a pesquisar atividade muscular em pacientes com má-oclusão Classe II, divisão 1 de Angle. O uso clínico da eletromiografia (EMG) para diagnóstico ortodôntico foi logo introduzido. Ahlgren (1966) utilizou a técnica para investigar o mecanismo da mastigação, e Möller relatou a correlação com a morfologia facial. Durante as tres décadas passadas, tanto no cenário clínico quanto em pesquisas, a eletromiografia foi utilizada para auxiliar na detecção, diagnóstico, tratamento de hiperatividade e hipoatividade muscular, desequilíbrio muscular, posição de repouso, espasmos e fadiga dos músculos mastigatórios. O padrão da atividade muscular mastigatória correspondeu com respeito à idade, tipo de má oclusão, tipo e estágio de tratamento ortodôntico (LEUNG & HÄGG, 2001).

Em 1980, Pancherz sugeriu que a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal foi reduzida em más-oclusões Classe II, divisão 1^a, quando comparada com oclusões normais. Foi também sugerido que, em casos de Classe II, o masseter exibiu uma atividade deficiente em relação ao músculo temporal, Já nos com oclusão normal, por outro lado, a atividade eletromiográfica nos dois músculos foi aproximadamente a mesma. Quando os casos de Classe II foram tratados pelo avanço mandibular com o aparelho de Herbst, a atividade EMG nos músculos masseter e temporal foi aumentada, e o padrão de contração nos dois músculos foi mais parecido com os vistos em pessoas com oclusão normal.

Resultados similares foram observados em pacientes tratados com aparelhos funcionais.

Uma análise eletromiográfica dos músculos masseter e temporal, em decorrência do avanço mandibular com o aparelho de Herbst, foi a proposta de Pancherz & Anehus-Pancherz, em 1980. Trataram-se, por seis meses, dez pacientes do gênero masculino com más-oclusões de classe II, divisão 1ª de Angle, idade inicial média de 12,08 anos. Colocaram-se eletrodos bilateralmente sobre os músculos masseter e temporal; e as fases de estudo compreenderam períodos não só anteriores à terapia, como posteriores. Antes do tratamento, na posição de máxima intercuspidação habitual, o registro da atividade EMG do músculo masseter foi significativamente menor que do temporal. Após o tratamento, entretanto, a atividade EMG desses dois músculos aumentou significativamente e nenhuma diferença entre eles foi encontrada. Durante a mastigação, não se deparou com nenhuma diferença significativa no padrão de contração antes ou após o tratamento com o aparelho de Herbst. Alcançaram-se relações normais de Classe I em todos os pacientes, e observaram que mudanças morfológicas induzidas pelo tratamento, como a redução do ângulo ANB, principalmente pela alteração sagital da base apical inferior, podem afetar a função muscular e, possivelmente, explicar o aumento na atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal durante a terapia.

Em 2000, Hiyama et al. analisaram as adaptações neuromusculares e esqueléticas após o posicionamento mandibular anterior induzido pelo aparelho de Herbst. A EMG revelou que, em todos os pacientes, a atividade do músculo pterigoideo lateral aumentou imediatamente após a instalação do aparelho, mas a mesma diminuiu marcadamente após 4 a 6 meses de tratamento. Os achados indicaram que a adaptação da função muscular ocorreu, relativamente, com um curto período e precedeu as alterações morfológicas compensatórias produzidas através da terapia com aparelhos funcionais. Embora tenha sido dada atenção particular para alterações no músculo pterigoideo lateral, resultados de outras pesquisas sugeriram que outros músculos poderiam afetar o crescimento condilar através da carga mecânica sobre o côndilo.

Leung & Hägg, em 2001, exploraram os efeitos do avanço mandibular progressivo com Herbst (2 mm a cada 2 meses) em relação à influência funcional sobre os músculos elevadores da mandíbula. Observaram que houve grande diferença individual inter e intrasessão na atividade eletromiográfica dos músculos

pesquisadores antes e durante o tratamento. Os resultados implicaram que a resposta muscular foi mais favorável com o método de avanço passo a passo do que com única ativação.

Por décadas, prevaleceu a convicção de que a modificação no crescimento condilar era causada pela hiperatividade do músculo pterigoideo lateral (CHARLIER, PETROVIC & HERMAN-STUTZMANN, 1969). McNamara, em 1973, utilizando planos de mordida protrusivos e temporários, através da eletromiografia, encontrou que a atividade na cabeça superior do músculo pterigoideo lateral poderia ser direta ou indiretamente relacionada as adaptações esqueléticas graduais. Mais recentemente, entretanto, após uma extensiva revisão da literatura, Johnston, em 1996, concluiu que a hipótese da hiperatividade do músculo pterigoideo lateral está incorreta.

Ao pesquisar humanos e primatas não humanos, Voudouris et al. (2003) observaram que a formação óssea estatisticamente significativa na fossa glenoide e o aumento do comprimento mandibular foram associados com diminuição postural atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios e não à hiperatividade do músculo pterigoideo. Concluiu-se que pelo menos outros dois fatores etiológicos poderiam ser responsáveis pelo mecanismo de modificação do crescimento: a força dos tecidos viscoelásticos e a de transdução.

De acordo com Silva Filho, Aiello & Fontes (2005), o avanço contínuo da mandíbula promove adaptação da função muscular dentro de um período relativamente curto, com aumento imediato da atividade eletromiográfica do músculo pterigoideo lateral, seguido de redução gradual para os níveis de atividade pré-tratamento. Esse ciclo de atividade muscular ocorre dentro de 4 a 6 meses em humanos. A adaptação muscular precede as alterações morfológicas remodelativas esperadas no côndilo e na fossa articular.

2.4 APARELHO DE HERBST EM ADULTOS JOVENS

Paulsen (1997) tratou 100 pacientes com o aparelho de Herbst durante o período correspondente à puberdade até a fase adulta. Os efeitos ortopédicos na morfologia dos côndilos foram descritos através de ortopantomografias e radiografias transfaringeanas. Esse efeito do foi, em muitos casos, visível através de

mudanças na morfologia do côndilo, tal como um duplo contorno na fase distocranial do côndilo e, algumas vezes, na superfície distal do ramo. Nos pacientes encontrados no pico de crescimento, tal contorno foi observado apenas em um curto período de tempo, já nos em fase mais tardia da puberdade, o contorno duplo pôde ser notado muitos meses após o tratamento. Nos adultos, muitos homens apresentaram-no, entretanto em muitas mulheres a mudança foi imperceptível. Nos casos onde o contorno duplo pôde ser visto, ele persistiu poucos meses até muitos anos, após o tratamento com o aparelho de Herbst. O osso recém-formado apresentou-se estável, e nenhum problema na ATM foi encontrado. A mudança morfológica e o duplo contorno do côndilo podem ser interpretados como uma remodelação óssea nesta região. Essas alterações na parte posterior do côndilo podem ser explicadas como resposta à hipertrofia dos condrócitos, e na parte posterior do ramo, como resposta dos osteoblastos restantes, induzidos mecanicamente por mudanças ocorridas no côndilo (crescimento ósseo adaptativo). Em dois casos, uma reabsorção na parte anterior do côndilo foi encontrada após o tratamento com o aparelho de Herbst, também como adaptação a mudanças induzidas mecanicamente.

Muitos estudos prévios avaliaram os efeitos dentais e esqueléticos em pacientes tratados no período de crescimento pré-puberal. Porém, em 1997, Konik, Pancherz & Hansen compararam os resultados de indivíduos tratados durante o período pós-puberal com tratados no pré-puberal, utilizando o aparelho de Herbst bandado. A amostra consistiu de 21 pacientes com Classe II, divisão 1ª, durante o estágio de maturidade esquelética MP3-H e I, correspondendo ao período após o máximo crescimento puberal (tratamento tardio). A comparação foi feita com 22 indivíduos tratados durante o estágio de maturação esquelética MP3-E e F (tratamento precoce). Baseado nas análises cefalométricas antes e após o tratamento, foi observado, através do método de Pancherz, que a correção da Classe II molar foi eficaz em pacientes tratados tardia e precocemente (Fig. 39 e 40). Já, com relação aos incisivos inferiores, estes foram inclinados duas vezes mais nos indivíduos tardios. A correção da Classe II com o aparelho de Herbst é igualmente eficiente em pacientes tratados antes e após o pico de crescimento puberal. Entretanto, no plano de tratamento, deve ser levada em consideração a possibilidade de maior perda de ancoragem em pacientes mais velhos.

»Late« Herbst treatment

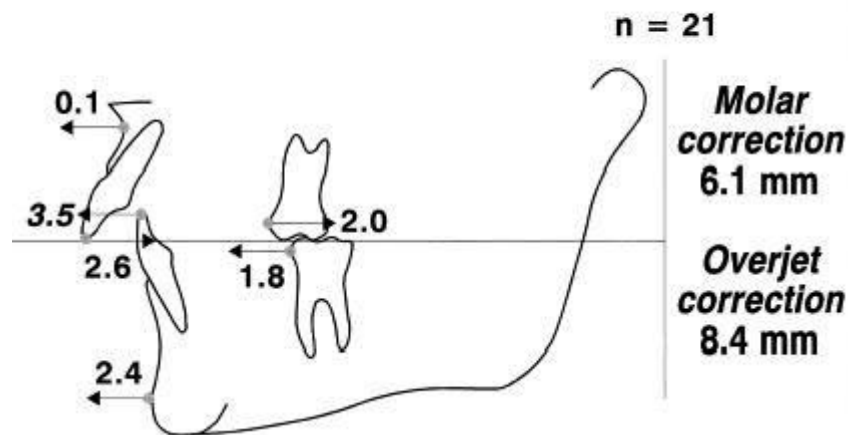


Figura 39 - Alterações dentais e esqueléticas (valores médios em mm) que contribuem para a correção do trespasse horizontal ("overjet") e da relação molar sagital em 21 Classe II, divisão 1ª tratados tardiamente com aparelho de Herbst.

Fonte: Konik; Pancherz & Hansen (1997, p. 89).

»Early« Herbst treatment

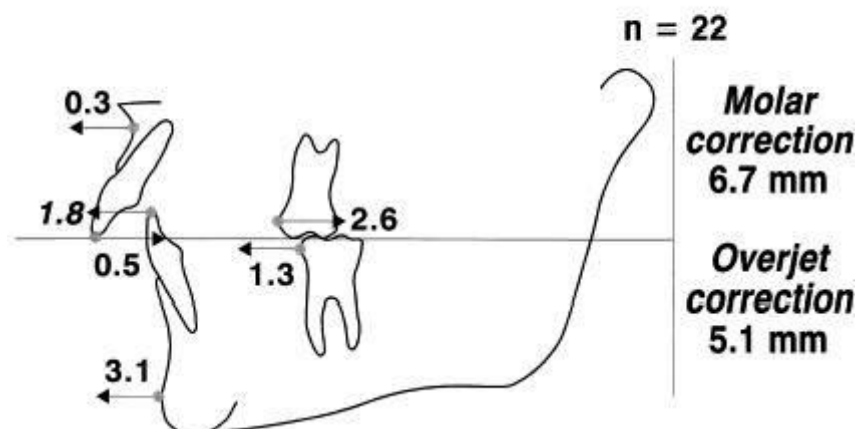


Figura 40 - Alterações dentais e esqueléticas (valores médios em mm) que contribuiram para a correção do trespasse horizontal ("overjet") e da relação molar sagital em 22 Classe II, divisão 1ª tratados precocemente com aparelho de Herbst.

Fonte: Konik; Pancherz & Hansen (1997, p. 89)

Segundo os autores, quando se visa ao melhor período para tratamento com o aparelho de Herbst, tanto o estágio de desenvolvimento dental quanto a maturação somática (esquelética) devem ser levados em consideração. No tratamento tardio, a estabilidade oclusal será favorável, pois todos os dentes permanentes estão irrompidos, permitindo travamento em uma intercuspidação de Classe I estável. Além do mais, reduz o tempo de contenção porque o período de

crescimento residual após a terapia ativa é curto. Assim, o período ideal seria na dentadura permanente, logo após o pico de crescimento.

Para Konik, Pancherz & Hansen (1997) a contribuição esquelética e dentária para a correção de má-oclusão de Classe II depende da idade óssea do paciente. Ao analisar amostras distintas, os autores chegaram aos seguintes resultados: pacientes no início da adolescência – cerca de 40% de alterações esqueléticas e 60% dentárias; pacientes no final da adolescência - cerca de 30% de alterações esqueléticas e 70% de dentárias; pacientes adultos jovens - cerca de 20% de alterações esqueléticas e 80% de dentárias. Portanto, a época de tratamento com o aparelho Herbst pode ser instituída na dentadura mista precoce, estágio pré-surto de crescimento puberal, para os casos de grandes discrepâncias esqueléticas, ou no estágio de dentadura permanente, no pico de crescimento puberal.

Ruf & Pancherz (1999a) analisaram e compararam os mecanismos de adaptação das ATMs em 25 adolescentes (12 do sexo feminino e 13 do masculino) e 14 adultos jovens (10 do sexo feminino e 4 do masculino), portadores de má-oclusão de classe II, tratados com aparelho de Herbst. Os adolescentes foram definidos pela radiografia de mão e punho no estágio MP3-E a MP3-G, e os adultos estavam no estágio R-IJ ou R-J (Hägg & Taranger, 1980). A idade média pré-tratamento dos adolescentes foi 12,8 anos (11,4 até 15,7 anos) e dos adultos jovens foi 16,5 anos (13,6 anos até 19,8 anos). O tempo de tratamento foi em média 7,1 meses para aqueles e 8,5 meses para estes. No início do tratamento, a mandíbula foi avançada em posição de topo a topo em todos os pacientes.

Imagens da RM foram analisadas em quatro tempos do tratamento: antes, no início (quando o aparelho de Herbst foi colocado), durante (seis até 12 semanas após a colocação do aparelho) e após o tratamento (quando da remoção). Além disso, mudanças efetivas da ATM (a soma da remodelação condilar, remodelação da fossa e mudanças da relação cêndilo-fossa) foram analisadas com o acréscimo de radiografias cefalométricas laterais antes e após o tratamento (Fig. 41 e 42).

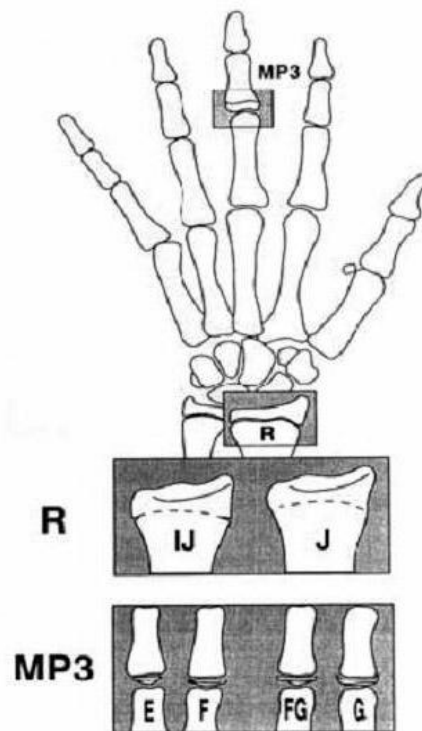


Figura 41 – Radiografia de mão e punho (Estágios R-IJ e R-J/ MP3-E, MP3-F, MP3-FG, MP3-G) (Hägg & Taranger, 1980).

Fonte: Ruf & Panchez (1999a, p. 608)

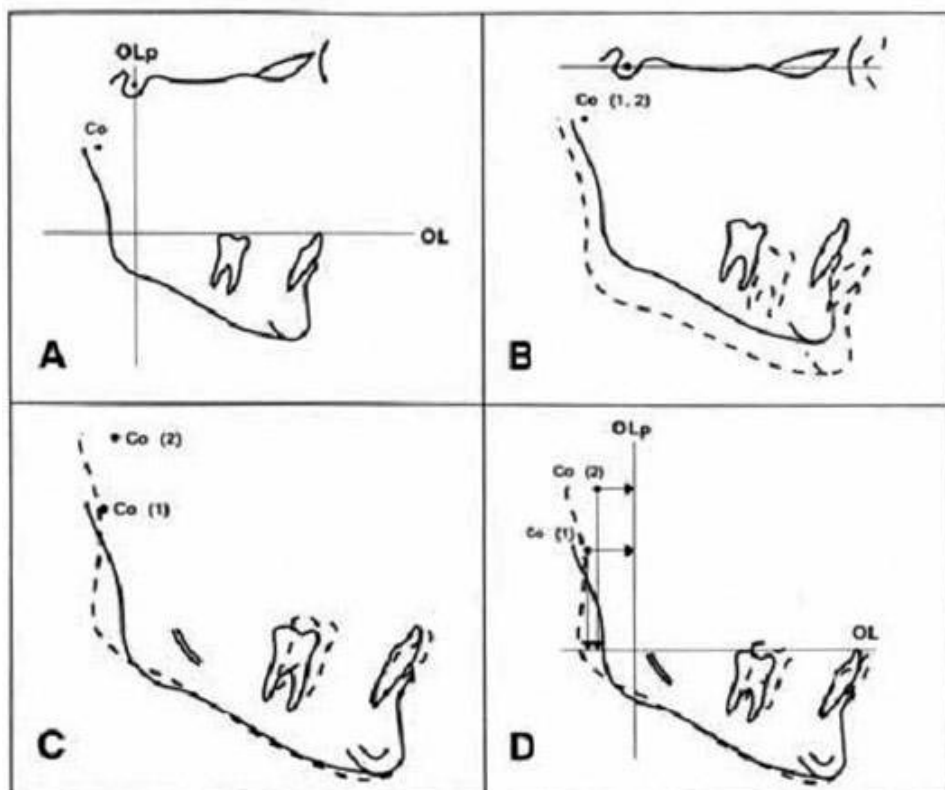


Figura 42 – Avaliação das mudanças efetivas da ATM por meio de telerradiografias laterais.
Fonte: Ruf & Panchez (1999a, p. 610)

Todos os pacientes foram levados à classe I ou a uma relação sobrecorrigida de Classe I, e a mandíbula tornou-se significativamente mais prognática. Após seis até 12 semanas do tratamento, sinais de remodelação condilar foram vistos na borda pósterio-superior de 48 dos 50 côndilos dos adolescentes e em 26 dos 28 côndilos dos adultos jovens (Fig. 43). O aumento nesta região estendido em direção à borda posterior do ramo mandibular pôde ser detectado em um adolescente e em dois pacientes adultos jovens. Sinais de remodelação da fossa glenoide foram observados nas ATMs de 36 adolescentes (n=50) e 22 adultos jovens (n=28). Em contraste com a remodelação condilar, as alterações nesta fossa parecem se desenvolver mais tarde ao longo do tratamento, entre 6-12 semanas após a colocação do aparelho e a remoção do mesmo. Isso foi verdadeiro para os dois estágios de maturidade esquelética. Em todos os indivíduos o processo foi localizado na superfície anterior da espinha pós-glenoide. A remodelação foi mais intensa na parte inferior da espinha e diminuiu em direção ao topo da fossa, conduzindo assim para uma ligeira antero - inclinação da espinha pós-glenoide. Em alguns casos, um duplo contorno da superfície anterior da espinha pós-glenoide pôde ser visto. Em muitos indivíduos a quantidade de remodelação da fossa foi menor que a de remodelação condilar e pareceu ser mais pronunciada nos adultos jovens. Mudanças efetivas das ATMs durante o tratamento foram mais em direção horizontal e maiores em ambos os pacientes adolescentes e adultos jovens tratados com o aparelho de Herbst do que no grupo dos não tratados com oclusão ideal (Bolton Standards). O aumento do prognatismo mandibular acompanhou os dois grupos, em particular, como resultado da remodelação condilar e fossa mandibular. Em razão do aparelho de Herbst ter muito sucesso em pacientes Classe II, no final do período de crescimento, o método de tratamento poderia ser uma alternativa à cirurgia ortognática nos casos limítrofes de classe II esquelética. Os autores concluíram que imagens de RM são excelente oportunidade para visibilizar o processo de crescimento e remodelação da ATM (RUF & PANCHERZ ,1999a).

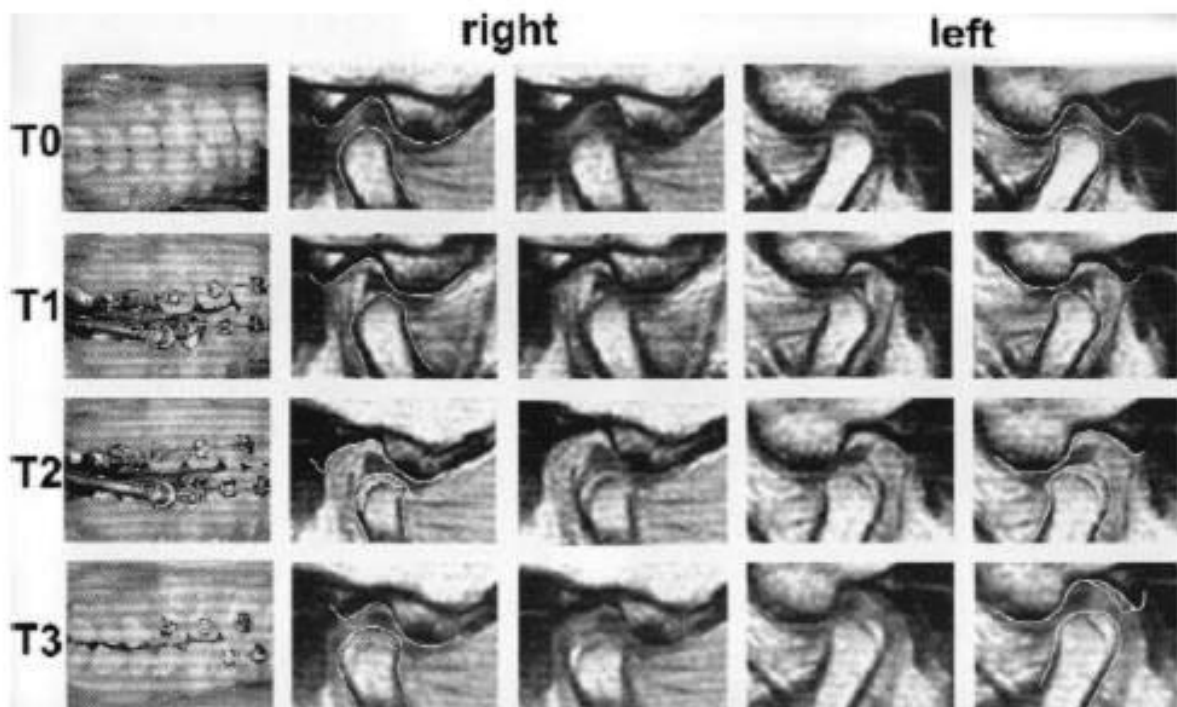


Figura 43 - Fotografias intra-buciais e imagens de ressonância magnética de um dos casos analisado por Ruf e Pancherz (1999a): garota adulta jovem com 16 anos e 1 mês antes do tratamento com Herbst, encontrando-se no estágio de maturidade esquelética R-IJ. São mostradas as ATMs direita e esquerda em diferentes estágios de tratamento: antes do tratamento (T0), no início do tratamento (T1), com 12 semanas de tratamento (T2) e após o tratamento (T3). O contorno do côndilo, da fossa glenoide e de áreas de aposição são marcados com traçados.

Fonte: Ruf & Pancherz (1999a, p. 611)

Ruf & Pancherz (1999b) realizaram um estudo no intuito de investigar as alterações dento-esqueléticas e do perfil mole em adultos jovens portadores de má-oclusão de classe II de Angle, tratados com aparelho de Herbst. A amostra de pacientes consistiu em 14 adultos jovens (10 mulheres e 4 homens), com idade média de 16.5 anos, selecionados a partir de radiografias de mão e punho, onde analisou-se o estágio de maturação esquelética do rádio; este por sua vez, deveria apresentar a epífise e a metáfise praticas ou completamente fusionadas (estágio R-IJ e R-J). Como grupo controle e para efeito de comparação, foram utilizados 25 pacientes (12 mulheres e 13 homens) na fase precoce da adolescência (12.8 anos em média), também selecionados a partir de radiografias de mão e punho, idade esta, determinada através da análise do estágio de maturação esquelética da falange média do terceiro dedo (estágio MP3-E e MP3-G) (Fig. 44 e 45). Ambos os grupos de maturação esquelética foram tratados com o aparelho fixo de Herbst até a obtenção ou sobrecorreção de relação dentária de Classe I por aproximadamente

8.5 e 7.1 meses respectivamente. Radiografias cefalométricas foram feitas e analisadas antes e após o tratamento. Com relação às características morfológicas dento-esqueléticas e a convexidade do perfil mole, os autores não detectaram nenhuma diferença significativa entre os dois grupos antes do tratamento com o aparelho de Herbst. Após no entanto, observou-se que o grupo de adolescentes apresentou maior aumento no comprimento mandibular e maior avanço da sua base que os adultos jovens; estes, porém, obtiveram maior movimentação do molar inferior e maior tendência de protrusão dos incisivos inferiores. Em ambos adultos jovens e adolescentes, a convexidade facial esquelética e do perfil mole foi significativamente reduzida durante o tratamento com o Herbst, não havendo diferença entre os grupos. Mudanças esqueléticas e dentárias contribuíram para a correção da Classe II nas regiões incisiva e molar, entretanto a maior parcela de colaboração na melhora da relação sagital interarcos foi devida às mudanças ocorridas nas posições dos dentes no arco. Quanto às alterações esqueléticas, sua participação na correção do overjet e da relação molar foi maior nos adolescentes (39% e 41%, respectivamente) que nos adultos jovens (22% e 25%, respectivamente). Esta pesquisa demonstrou pela primeira vez que uma adaptação dentofacial, através do uso do aparelho funcional fixo em adultos jovens, também é possível, sendo uma alternativa de tratamento à cirurgia ortognática em casos “borderline” de Classe II esquelética.

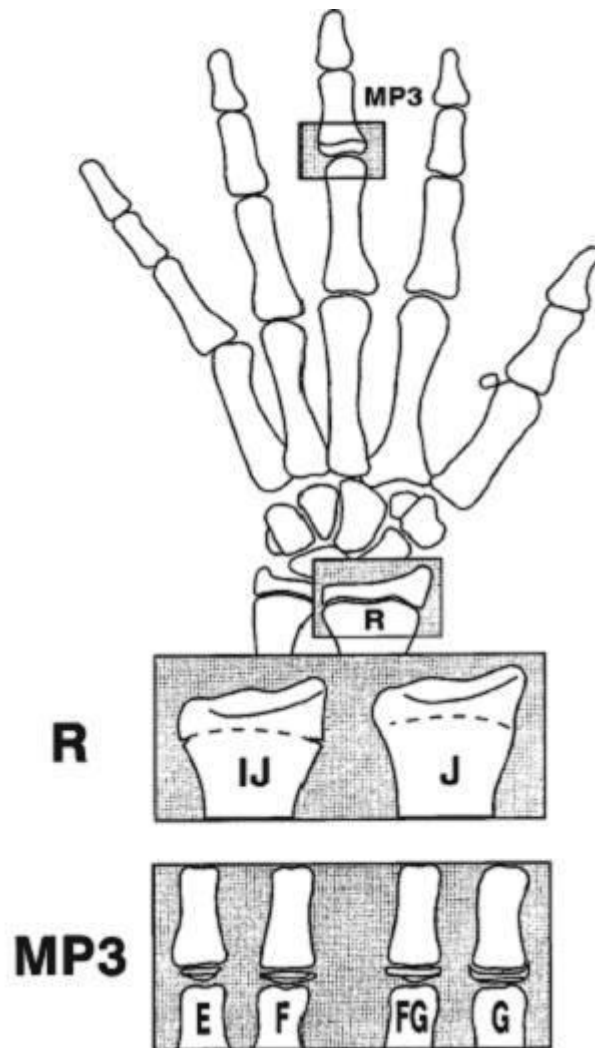


Figura 44 - Estágios de maturidade do rádio (R) e da falange média do terceiro dedo (MP3) usado para definir adolescência e adulto jovem. (Adolescente precoce: estágio MP3-E, epífise ainda não está tão larga quanto à metáfise; estágio MP3-F, epífise está tão larga quanto à metáfise; estágio MP3-FG, epífise está tão larga quanto a metáfise, e há uma perceptível borda medial e/ou lateral da epífise formando uma linha demarcatória em ângulos retos na borda distal; estágio MP3-G, as laterais da epífise apresentam espessamento e capeamento, formando uma borda aguda distal em um ou em ambos os lados. Adulto jovem: estágio R-IJ, fusão da epífise com a metáfise está quase completa (pequeno espaço residual em uma ou ambas as margens); estágio R-J, fusão da epífise com a metáfise está completa.). (Hägg & Taranger, 1980).

Fonte: Ruf & Pancherz (1999a, p. 608).

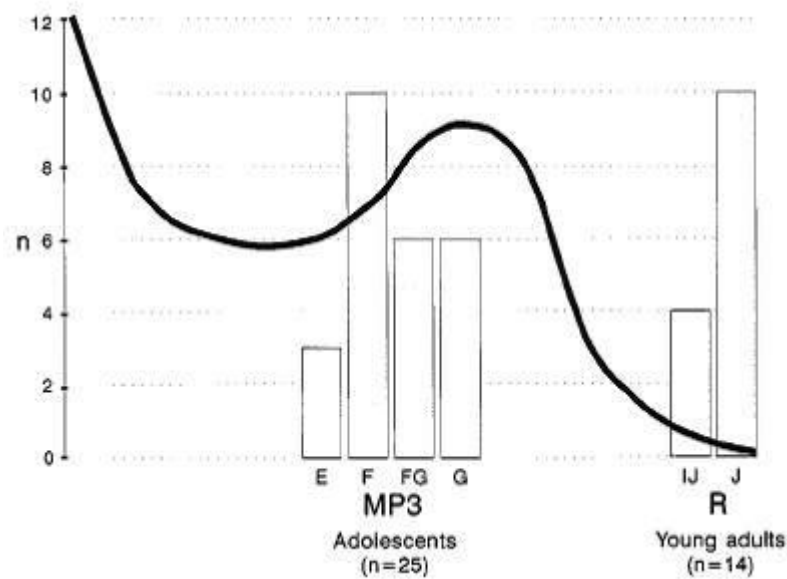


Figura 45 - Distribuição dos adolescentes precoces (n=25) e adultos jovens (n=14) com respeito à maturidade esquelética e curva esquemática da velocidade de crescimento da estatura corporal.

Fonte: Ruf & Pancherz (1999a, p. 609)

Com o firme propósito de aquietar a dúvida quanto ao período ideal para a estimulação máxima do crescimento mandibular e estabilidade em longo prazo com o aparelho de Herbst nas correções de más-oclusões de Classe II, Ruf & Pancherz, em 2003, revisaram e reuniram atentamente trabalhos pertinentes da literatura disponível. Mediante todos os resultados e discussões dos trabalhos científicos selecionados, os autores foram direcionados a um novo conceito de tratamento das más-oclusões de Classe II, que se segue: modificação de crescimento em crianças, adolescentes, pós-adolescentes e adultos jovens, e a camuflagem ortodôntica e cirurgia ortognática em pacientes adultos. Chegou-se a essa opinião quanto ao tratamento favorecido em fases mais avançadas, devido aos estudos relatarem que, em adultos jovens, o crescimento condilar e da fossa mandibular podem ser reativados e alterados favoravelmente; em média, 22% das mudanças esqueléticas contribuem para a correção da sobressaliência; e alterações comparáveis no relacionamento sagital das bases ósseas e no perfil esquelético são detectadas com a terapia ortopédica fixa e com a cirurgia ortognática. Concluiu-se que o período ideal para a aplicação do aparelho de Herbst é na dentadura permanente, durante ou logo após o surto de crescimento pubescente correspondente 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) e que nessa fase os pacientes apresentam um mínimo de crescimento residual, capaz de comprometer os resultados alcançados, favorecendo a estabilidade em longo prazo (Fig. 46, 47 e 48).

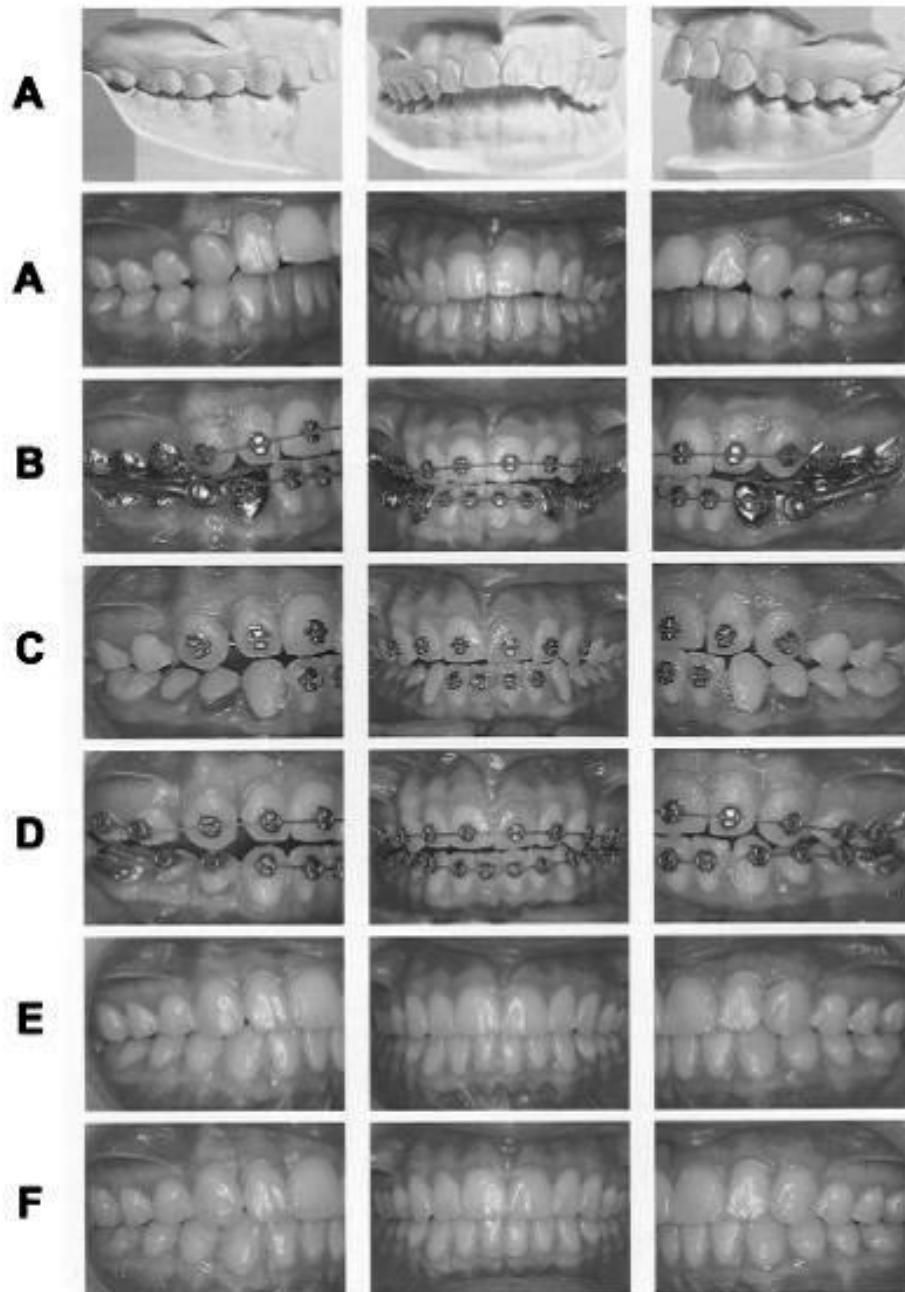


Figura 46 - Paciente do gênero feminino, com má-oclusão de Classe II, divisão 1ª, 19 anos de idade, tratada com o aparelho de Herbst esplintado/ sistema multibráquetes. Modelos de gesso e fotografias intraorais foram feitas antes do tratamento (A), no início do tratamento com o aparelho de Herbst (B), após o tratamento com o Herbst (C), durante o tratamento com o aparelho multibráquetes (D), após o tratamento com o aparelho multibráquetes (E), e 2 anos após o tratamento com o aparelho multibráquetes (F).

Fonte: Ruf & Pancherz (2003, p. 51)

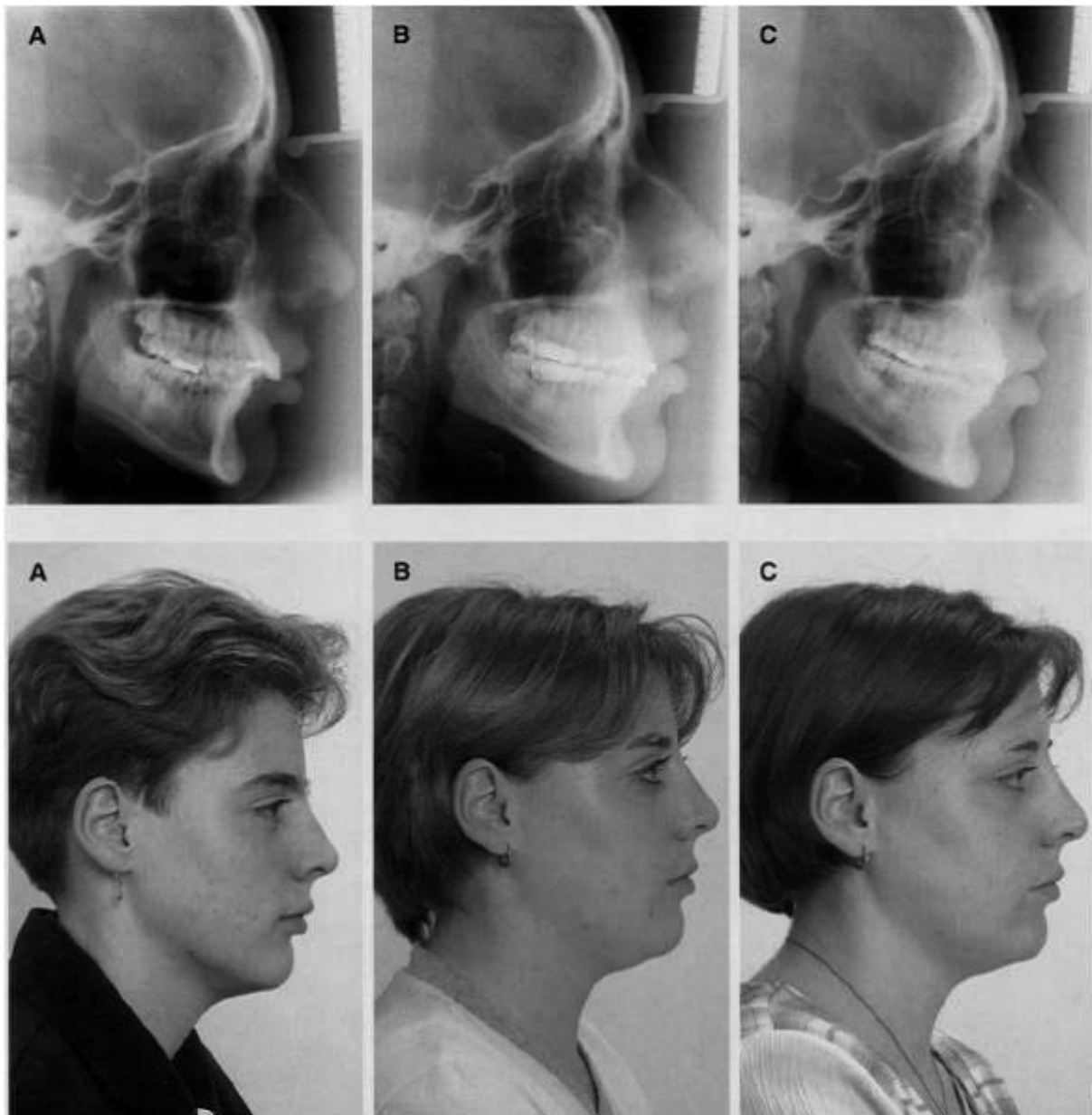


Figura 47 - Paciente do gênero feminino, com má-oclusão de Classe II, divisão 1^a, 19 anos de idade, tratada com o aparelho de Herbst esplintado/ sistema multibráquetes. Telerradiografias e fotografias laterais feitas antes do tratamento (A), uma semana após o término do tratamento com o aparelho de Herbst esplintado/ sistema multibráquetes (B), e 2 anos após o tratamento (C).

Fonte: Ruf & Pancherz (2003, p. 52)

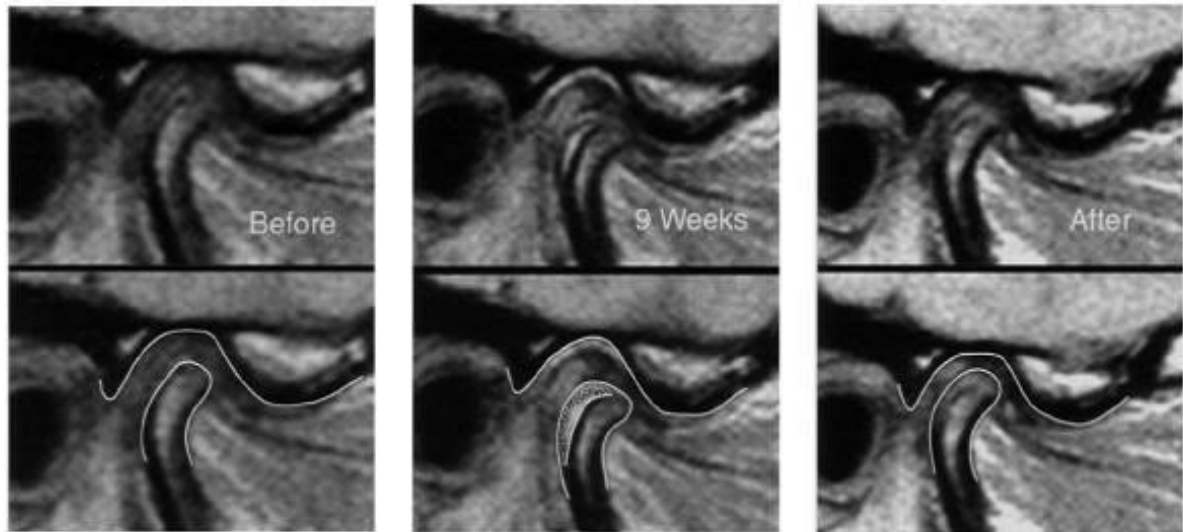


Figura 48 - Paciente do gênero feminino, com má-oclusão de Classe II, divisão 1ª, 19 anos de idade, tratada com o aparelho de Herbst esplintado/ sistema multibráquetes. Imagens parassagittais através da ressonância magnética da ATM direita antes do tratamento, após 9 semanas e após 8 meses de tratamento com o aparelho de Herbst. Note a remodelação condilar com 9 semanas de tratamento.

Fonte: Ruf & Pancherz (2003, p. 53)

Ruf & Pancherz (2004) afirmaram que, em adultos com má-oclusão de Classe II, há duas opções tradicionais de tratamento. A primeira seria a camuflagem ortodôntica com a extração de dois pré-molares superiores para permitir a retrusão dos incisivos superiores a fim de normalizar o trespasse horizontal e mascarar o problema esquelético. A segunda opção é a cirurgia ortognática para reposicionar a mandíbula anteriormente. Entretanto, discordâncias ocorrem em casos “borderline”, os quais podem ter outra opção satisfatória. A prática clínica e as pesquisas durante os últimos anos demonstraram que o aparelho de Herbst é efetivo na correção de Classe II em adulto, podendo estimular o crescimento condilar e remodelar a fossa glenoide em crianças e adultos. Os autores, através de uma pesquisa, compararam os efeitos dento-esqueléticos do tratamento de 46 adultos Classe II, divisão 1ª, tratados com combinação de ortodontia e cirurgia ortognática (osteotomia mandibular sagital) e 23 indivíduos adultos Classe II, divisão 1ª, tratados com o aparelho de Herbst seguido de aparelho fixo. A média de idade no pré-tratamento foi de 26 anos (15,7 - 47,6 anos) para os indivíduos do grupo da cirurgia e 21,9 anos (15,7 - 44,4 anos) para os do grupo do Herbst. A maturidade esquelética, neste último grupo, foi definida pela radiografia de mão e punho no pré-tratamento, onde 4 indivíduos se encontravam no estágio R-IJ e 19, no R-J de acordo com Hägg &

Taranger (1980). Todos os pacientes de ambos os grupos chegaram, ao final do tratamento, a uma relação oclusal de Classe I com trespasse horizontal e vertical normalizados. No grupo que realizou a cirurgia, a melhora na oclusão sagital foi mais devido a mudanças esqueléticas que dentais. No do Herbst, ocorreu o inverso. A convexidade foi reduzida significativamente em ambos os grupos, sendo maior no da cirurgia. Baseado nessas observações, o aparelho de Herbst foi considerado poderosa ferramenta para tratamentos não-cirúrgicos, sem extração, de adultos com má-oclusão de Classe II (Fig. 49, 50, 51, 52 e 53). Assim, o tratamento com Herbst pode ser visto como alternativa à cirurgia ortognática em pacientes “borderline” com Classe II esquelética. Para correção da Classe II, o grau de sucesso e previsibilidade desse tratamento é tão alto quanto o da cirurgia ortognática. Porém, se o principal desejo do paciente é uma grande melhora no perfil facial, a cirurgia ortognática é a melhor alternativa de tratamento.

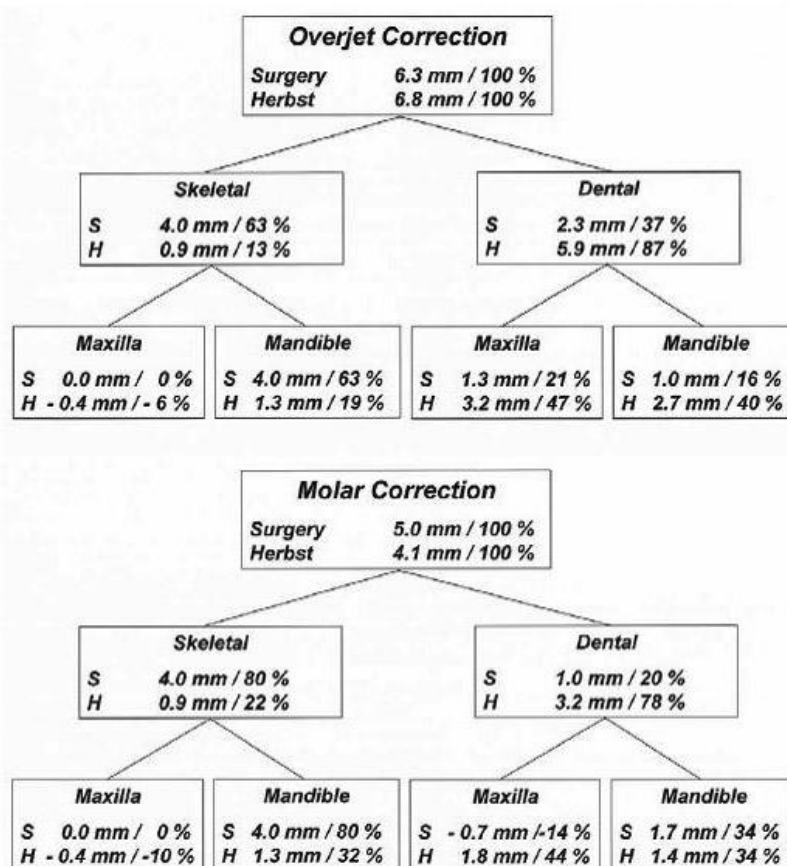


Figura 49 - Mecanismo da correção do trespasse horizontal e correção molar em 46 indivíduos adultos com Classe II, divisão 1^a, tratados com cirurgia ortognática seguido de aparelho fixo e 23 indivíduos adultos com Classe II, divisão 1^a, tratados com aparelho de Herbst seguido de aparelho fixo.

Fonte: Ruf & Pancherz (2004, p. 146).

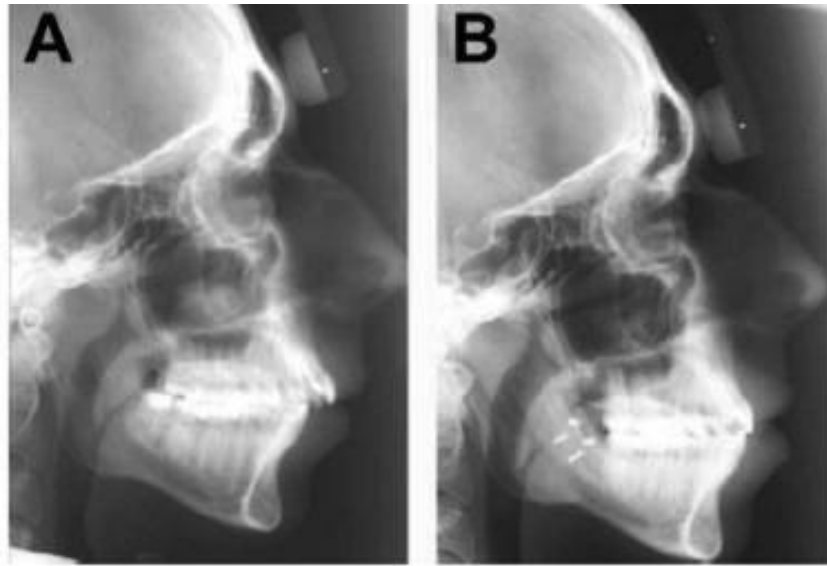


Figura 50 - Telerradiografias laterais do pré-tratamento (A) e do pós-tratamento (B) de uma mulher de 33 anos de idade do grupo cirúrgico (osteotomia mandibular sagital).

Fonte: Ruf & Pancherz (2004, p. 148)

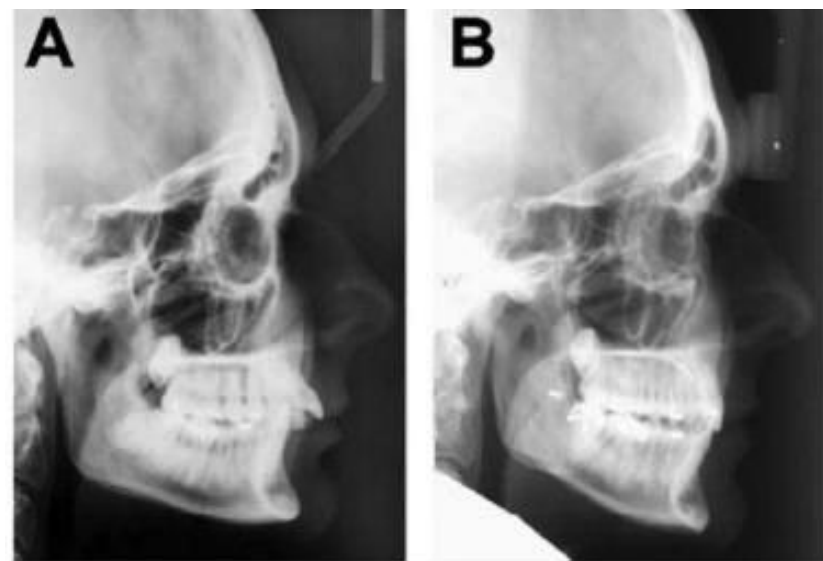


Figura 51 - Telerradiografias laterais do pré-tratamento (A) e do pós-tratamento (B) de um homem de 22 anos de idade do grupo cirúrgico (osteotomia mandibular sagital).

Fonte: Ruf & Pancherz (2004, p. 148)

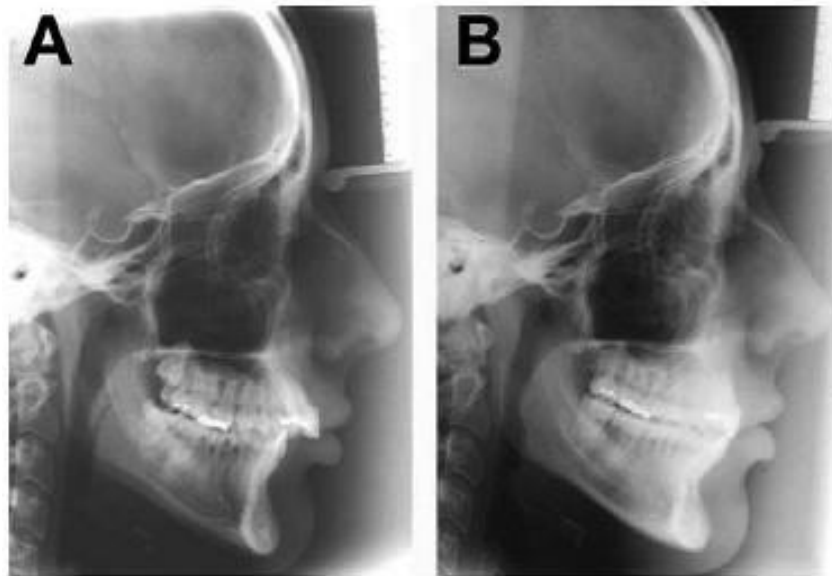


Figura 52 - Telerradiografias laterais do pré-tratamento (A) e do pós-tratamento (B) de uma mulher de 19 anos de idade do grupo tratado com Herbst.

Fonte: Ruf & Pancherz (2004, p. 149)

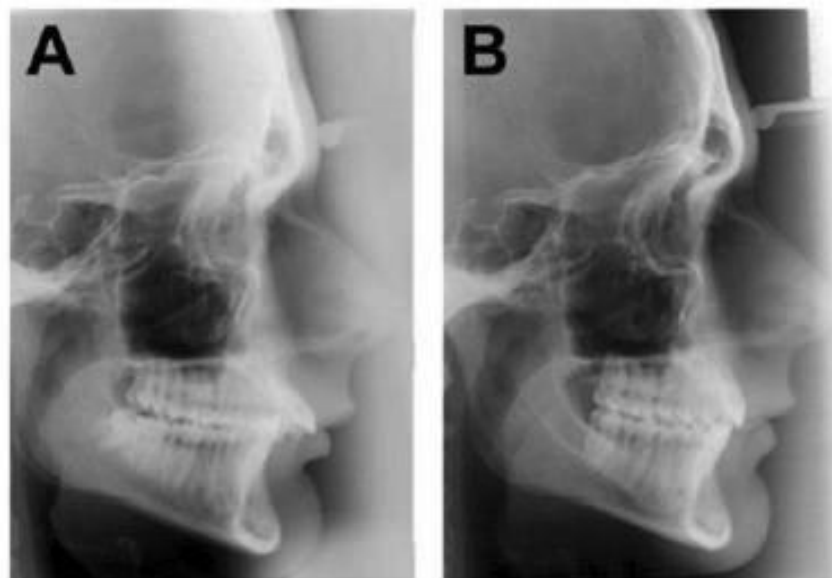


Figura 53 - Telerradiografias laterais do pré-tratamento (A) e do pós-tratamento (B) de um homem de 20 anos de idade do grupo tratado com Herbst.

Fonte: Ruf & Pancherz (2004, p. 149)

Ruf & Pancherz (2006) apresentaram um estudo prospectivo de 23 indivíduos adultos consecutivos com má-oclusão de Classe II, divisão 1^a, (19 do gênero feminino e 4 do 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, 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, 1982). 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 sobressaliência e sobremordida normais. As variáveis mandibular (SNB e SNPg) mostraram um aumento angular (1,22° e 0,93°, respectivamente) durante T2-T1, seguido por uma redução angular (0,40° e 0,23°, respectivamente) durante T3-T2. Comparando com os padrões de crescimento normais, todos os parâmetros para a mandíbula foram obtidos favoravelmente pelo tratamento com o aparelho de Herbst/multibracket (MB). Ambas as convexidades, esquelética e do perfil do tecido mole, foram reduzidas significativamente. No período de observação total (T3-T1), a quantidade maior de redução da convexidade do perfil foi vista para o perfil de tecido mole (média 3,14°). A correção da má-oclusão de Classe II foi alcançada através das mudanças esqueléticas e dentárias: correção da sobressaliência em 13% esquelético e 87% mudanças dentárias, e a correção molar em 22% esquelético e 78% mudanças dentárias. Em conclusão, em uma base de curto prazo, a combinação do aparelho de Herbst/multibracket (MB) foi avaliada como uma ferramenta poderosa para o tratamento não cirúrgico, sem extrações, de indivíduos adultos ou não, com má- oclusão de Classe II, divisão 1^a “borderline”.

Em 2009, Von Bremen, Bock & Ruf realizaram uma pesquisa no intuito de esclarecer a dúvida se o tratamento em pacientes com má-oclusão de Classe II, divisão 1^a, com o aparelho de Herbst era mais eficiente em adolescentes do que em adultos. A amostra consistiu em 77 indivíduos, todos portando má-oclusão de Classe II, divisão 1 severa, overjet de 5 mm ou mais e dentição permanente completa. De acordo com a maturação esquelética, assegurada pela radiografia de mão e punho, os indivíduos foram divididos em um grupo composto por adolescentes (MP3-F a

MP3-H; n = 49; idade média: 13.5 anos) e outro, por adultos (R-IJ a R-J; n = 28; idade média: 20.7 anos). O mesmo protocolo de tratamento foi utilizado em ambos. No momento da colocação do Herbst, a mandíbula foi avançada numa relação de topo a topo, e braquetes foram colados primeiramente nos incisivos e caninos superiores. Após a retirada do aparelho, os demais dentes também foram colados. A duração total do tratamento independeu do fator idade. Os autores afirmaram, baseados no resultado obtido na pesquisa, que o tratamento com o aparelho de Herbst-multibraquetes em pacientes com má-oclusão de Classe II, divisão 1^a, apresentou ótimos resultados tanto em adolescentes quanto em adultos, apresentando, portanto, igual eficiência em ambos os grupos.

No intuito de comparar os efeitos do tratamento e a estabilidade a longo prazo do aparelho de Herbst com avanço em etapas e a osteotomia sagital da mandíbula em pacientes adultos com má-oclusão esquelética de Classe II, Chaiyongsirisern, Rabie & Wong (2009) trataram 16 pacientes com o aparelho de Herbst e outros 16 com cirurgia ortognática. Radiografias laterais em oclusão cêntrica foram feitas antes do tratamento (T0), após a remoção do aparelho de Herbst/ cirurgia (T1), após o tratamento com o aparelho fixo (T2) e 3 anos após a finalização do tratamento (T3). A média de idade foi de 22 anos para o grupo tratados com Herbst e 24 anos para o grupo cirúrgico. Todos os pacientes finalizaram o tratamento em uma relação oclusal de Classe I com overjet e overbite dentro dos padrões de normalidade. Ambos os grupos mostraram uma significativa mudança na base da mandíbula, devido ao avanço mandibular (SNB, SNPg, Pg/Olp), a qual resultou em uma redução do ângulo ANB, índice de Wits e convexidade facial. Entretanto, o grupo cirúrgico apresentou redução na convexidade facial em maior grau com melhora significativa no perfil mole. Com relação à estabilidade a longo prazo, ambos os grupos alcançaram resultados estáveis e nenhuma diferença relevante foi observada entre eles durante todo o tempo. Concluiu-se que o tratamento com o aparelho de Herbst com avanço em etapas é uma opção importante a ser considerada na correção da má-oclusão de Classe II esquelética tipo “borderline” em pacientes adultos, apresentando uma estabilidade a longo prazo tão boa quanto a cirurgia ortognática.

3 Proposição

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo é avaliar os efeitos do aparelho de Herbst em pacientes pós pico de crescimento sobre:

- Componente Maxilar;
 - Componente Mandibular;
 - Relação Maxilo mandibular
 - Padrão de Crescimento;
 - Componente dentoalveolar superior;
 - Componente dentoalveolar inferior;
 - Relações Dentárias.
-

4 Materiais e Métodos

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS

Procedeu-se à seleção da amostra a partir de pacientes tratados pelo examinador. A amostra é constituída de 16 telerradiografias de forma lateral, obtidas no início do tratamento e após a remoção do aparelho de Herbst, e 16 modelos de gesso, também conseguimos no início do tratamento.

4.1.1 Obtenção da Amostra

A amostra constituiu-se de 32 telerradiografias de forma lateral (16 da fase inicial e 16 da fase pós-remoção de Herbst) de 16 jovens brasileiros.

4.1.2 Grupo Experimental

A seleção da amostra do grupo experimental foi de caráter retrospectivo a partir de registros de 28 pacientes com má-oclusão de Classe II, tratados pelo pesquisador (J.C.C.A.) com o emprego do aparelho de Herbst.

Os critérios de inclusão do grupo experimental foram:

- Má oclusão de Classe II divisão 1 e 2;
- Ausência de perdas dentárias;
- Não ter recebido nenhum tratamento ortodôntico prévio;
- Documentação ortodôntica completa.

Os pacientes selecionados foram 10 do gênero feminino e 6 do masculino sendo 14 com má-oclusão de Classe II, Divisão 1; e 2 com má-oclusão de Classe II, Divisão 2, avaliados nos modelos de gesso com trespasse horizontal médio de 6,7 mm e relação molar com 8 pacientes Classe II completa, 4 pacientes Classe II $\frac{3}{4}$ e 4 pacientes classe II $\frac{1}{2}$ (Quadro 2), sendo que 14 pacientes foram tratados em uma fase com o aparelho de Herbst, associado à aparatologia fixa e 2 pacientes tratados em duas fases, sendo a primeira com o aparelho de Herbst e depois aparatologia

fixa. O tempo médio de tratamento foi 2,52 anos, e a idade média inicial era de 16,37 e a final, de 38,89 (tabela 1).

Quadro 2- Severidade da má oclusão

Variáveis	Grupo Experimental (n = 16)
Relação Molar	
¼ Classe II	0
½ Classe II	4
¾ Classe II	4
Classe II Completa	8

Tabela 1- Estatística Descritiva idade inicial, idade final, desvio padrão e tempo de tratamento do grupo experimental

	Grupo Experimental (n=16)			
	Média	D.P.	Mín.	Máx.
Idade Inicial	16,37	6,49,	11,50	35,67
Idade Final	18,89	6,504	13,68	38,64
Tempo de Tratamento	2,52	1,00	1,20	4,63

Caso Clínico - Paciente do grupo experimental: Paciente A.P.F.leucoderma, 21 anos de idade, queixa principal: dentes tortos e para frente. O apresentava má-oclusão de Classe II, Divisão I e retrognatismo mandibular. Plano de tratamento: aparelho de avanço mandibular (Herbst-CBJ), associado à aparatologia fixa (Figura 54.-55) .



Figura 54 – Foto intra bucal inicial



Figura 55 – Sete meses após o início do tratamento.

4.2- MÉTODOS

O método constuiu-se de:

4.2.1 Tratamento Ortodôntico com o Aparelho de Herbst

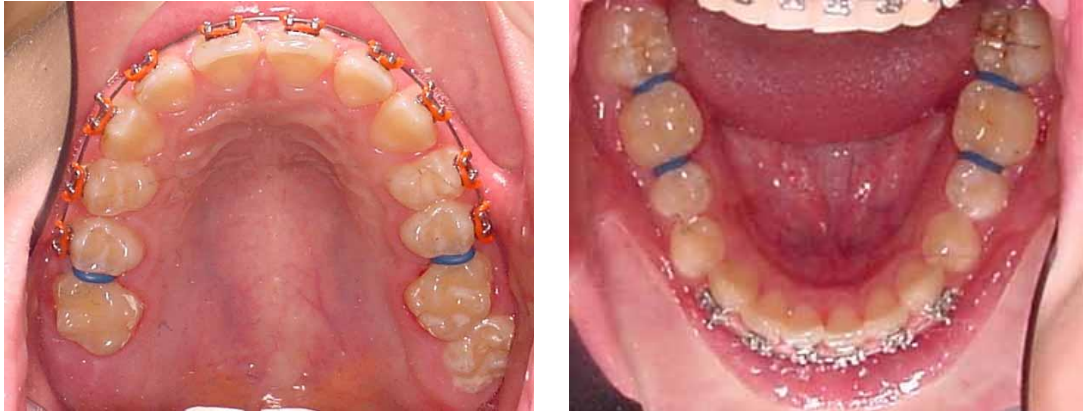
O aparelho utilizado foi o antillever bite Jumper (CBJ) fabricado pela SDS Ormico (Sybron Dental Spectalites), comercializado pela Funak Comércio Representações e Serviços Ltda, sendo um sistema composto por quatro coroas de aço inoxidável, respectivamente, para os primeiros molares superiores e inferiores, e um cantilever soldado às coroas dos primeiros molares inferiores, o qual se estende em direção anterior até os pré-molares e caninos, para o posicionamento do pivo do arco inferior. Os pivôs superiores encontram-se soldados à face externa das coroas superiores e constituem ainda o sistema de tubos telescópicos e dois pistões, os quais promovem o posicionamento da mandíbula para anterior por meio da fixação do aparelho com os parafusos.

4.2.2 Confecção do Aparelho passo a passo

4.2.2.1 Seleção das coroas dos primeiros molares superiores e inferiores

Os primeiros molares superiores e inferiores foram separados previamente, empregando-se elásticos separadores, visando ao processo de seleção de coroas de aço (figura 56).

Na sequência utilizou-se o Kit de coroas (figura 57), selecionando-se as adequadas para os primeiros molares superiores e inferiores primeiramente Inicia-se o procedimento de seleção com uma ligeira pressão digital e, finalmente com o uso de calcadores para bandas, tomando-se os devidos cuidados para não distorcer tais coroas. Anota-se na ficha do paciente, o número da coroa selecionada, que pode variar de 1 a 7, marcadas a laser na lateral das mesmas (figura 58A).



A

B

Figura 56 – Separadores - Vista superior (A) Vista inferior (B)



Figura 57- Seleção das Coroas (Órmico)

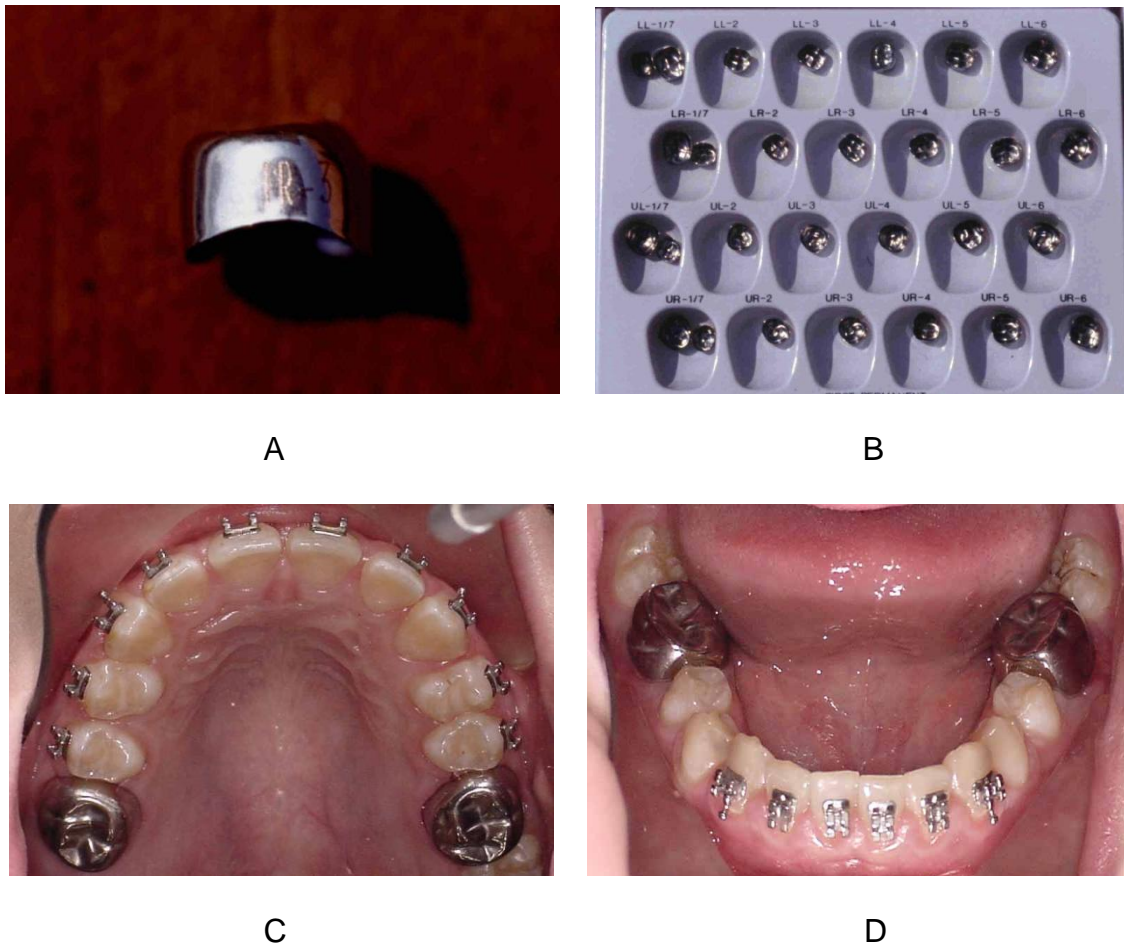


Figura 58 – Kit de Coroa (B) Coroa com marca laser (A) Seleção das coroas superiores (C) Seleção das coroas inferiores (D)

4.2.2.2 Aquisição do Kit CBJ

Após a seleção das coroas pede-se ao revendedor (Órmico) o Kit relacionado ao caso, conforme figura 59.

Kit CBJ

- Coroas superiores (com acessórios);
- Coroas inferiores (com acessórios em cantilever);
- Tubos telescópicos (parte superior e inferior);
- Parafusos para fixar o tubo telescópico ao cantilever;
- Chave Allen.

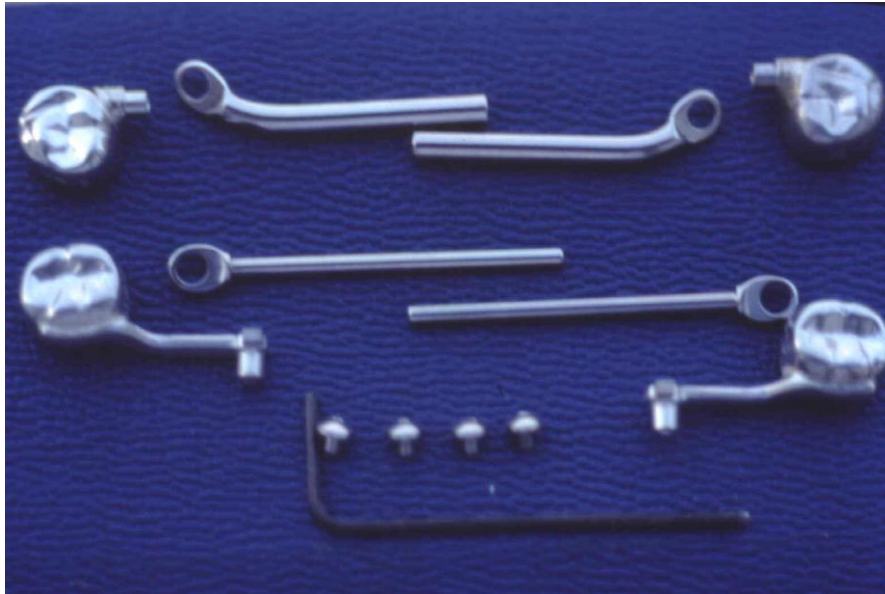


Figura 59 – Componentes do CBJ.

4.2.2.3 Como se adaptam as coroas superiores e inferiores

Quais cuidados devem ser tomados neste procedimento?

As coroas superiores que possuem os pivôs soldados são adaptadas procurando-se eliminar áreas de esquemias, mediante desgastes na sua cervical (figura 60). Na sequência, as inferiores devem ser ajustadas e, empregando-se o alicate-tridentão (órmico), para adaptar o cantilever, torna-se o cuidado para ficar bem próximo ao dente sem ferir a mucosa, realizando-se dobras em forma de baioneta que visam melhorar a acomodação na região dos pré-molares (figura 61).



Figura 60– Prova das coroas com acessórios superior (A)



A



B



C



D



E



F

Figura 61 - Coroas com acessórios (AB) - Alicates para ajuste do cantilever (C) Procedimento de ajuste (D) - Cantilever ajustado (EF)

4.2.2.4 Obtenção da mordida construtiva

A correta confecção do aparelho de Herbst requer a determinação e a reprodução da mordida construtiva ou mordida de trabalho. Utiliza-se a execução de tal mordida recomendada por Rakosi (1999). Uma lâmina de cera número 7 em forma de ferradura do paciente é preparada para ser inserida entre as arcadas que deve ter a forma do arco, largura adequada para não ferir a bochecha e possuir uma espessura de 2 a 3 mm. É colocada na arcada inferior de modo que a mandíbula é guiada para a posição anterior (sagital) desejada, até que a relação incisal de topo a topo ou bordo a bordo seja alcançada.

Finalmente a cera é removida da boca e testada nos modelos, os excessos são retirados para se ter uma visão melhor das marcas dos dentes na cera. A mordida é resfriada e novamente levada à boca para novo teste.

A quantidade de avanço estabelecido na mordida construtiva foi o recomendado por Klammt (1994), no máximo 10 mm em uma etapa; isto se a musculatura permitir, senão utilizam-se duas etapas ou mais aumentando progressivamente os tubos telescópicos. Por esse motivo, quando estamos adaptando o aparelho, guardamos o excesso (Figura 62).



A

B

Figura 62– Registro mordida construtiva.

4.2.2.5 Moldagem das transferências das coroas para os moldes e obtenção dos modelos de trabalho

Após a adequada adaptação das coroas superiores e inferiores, efetua-se a moldagem de transferência para os respectivos modelos (figura 63) e vaza-se com gesso pedra para obtenção dos modelos de trabalhos superior e inferior (Figura 64).



Figura 63– Moldagem das coroas.



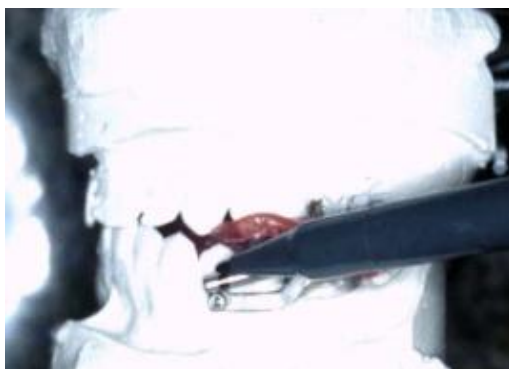
Figura 64– Modelo de gesso com as coroas.

4.2.2.6 Montagem dos modelos no articulador e delimitação do tubo telescópico e pistão

Os modelos foram montados no articulador de Binler tomando-se como referência a mordida construtiva obtida em cera, segundo o reposicionamento mandibular a ser efetuado. Com os tubos e os pistões adaptados nas coroas superiores e inferiores, respectivamente, e mantendo-se paralelismo entre eles, define-se o comprimento do tubo telescópico, cortando-o rente ao pivô inferior. O pistão deve ser delimitado de tal forma que sobre 2 mm de excesso distalmente ao tubo telescópico. Após o tubo e o pistão serem cortados com o disco carburundun, as rebarbas devem ser eliminadas para o perfeito deslizamento do pistão no tubo (figuras 65 e 66).



A



A



B

Figura 65 – Modelos de gesso no articulador (ABC).



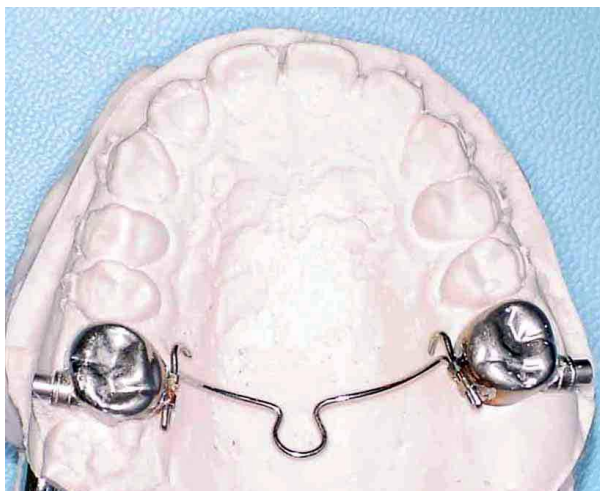
A

B

Figura 66 – Ajuste dos tubos (AB)

4.2.2.7 Construção da barra transpalatina e Arco lingual

A barra transpalatina foi confeccionada com fio 0.9 da dentaurum. Pela facilidade de sua confecção e pela remoção no momento necessário, ela é encaixada e não soldada. O arco lingual foi confeccionado com fio 1.0 da dentaurum.



A



B

Figura 67– Barra transpalatina soldada (A) Arco de Nance soldado (B).

4.2.2.8 Cimentação dos sistemas e montagem dos parafusos



A

B

Figura 68 – Montagem dos parafusos (AB).



A

B



C



D

E

Figura 69- Cimentação das coras (AB) Montagem do CBJ na boca (CDE).

4.2.3 Obtenção das telerradiografias de forma lateral

O paciente é pertencente ao grupo experimental referente às fase inicial (t1) e após a remoção do aparelho de Herbst (t2), empregando-se tres diferentes aparelhos (Ortophos Siemens, Instrumentário e J.Morita), porém com a correção da magnificação para cada aparelho em questão.

A técnica para a obtenção das telerradiografias obedeceu aos seguintes requisitos:

- 1) fator de exposição de 80 Kv e 10 mA;
- 2) distância foco-filme 1,52 m;
- 3) tempo de exposição 1,3 segundos;
- 4) cabeça do paciente posicionado no cefalostato;
- 5) lábios em repouso;
- 6) oclusão em máxima intercuspidação habitual.

Para esse propósito foram utilizados filmes extrabucais MAT G, de dimensão 18 X 24 cm da marca Kodak e chassi de metal de tamanho 20 X 26,8 cm, equipado com ecrã intensificador Lanex regular.

O cálculo realizado para se obter a porcentagem de magnificação de cada aparelho cefalométrico é o seguinte:

$$M = \frac{b - a}{a}$$

Sendo que:

M = porcentagem de magnificação;

a = distância real entre as olivas do aparelho;

b = distância entre as olivas na imagem da telerradiografia.

Os diferentes tipos de aparelhos dessa amostra apresentaram porcentagens distintas de magnificação, as quais variaram 8,2%, 111,13% e 10,94%.

4.2.3.1 Traçados e medições das telerradiografias

As telerradiografias foram escaneadas com o escâner de mesa Microtek ScanMaker i800 (9600 x 4800 dpi, da Microtek International, Inc., Carson, CA, USA) e acopladas a um microcomputador Pentium. As imagens foram transferidas ao programa Dolphin Imaging Premium 10.5 (Dolphin Imaging & Manegement Solutions, Chatsworth, CA, USA), através do qual foram digitalizados os pontos e processadas as mensurações envolvendo os planos e as linhas.

Foram realizados os traçados anatômicos das radiografias. Os pontos de referência dentoesqueléticos foram digitalizados pelo autor através do programa Dolphin, em uma sala escura. Tais traçados foram conferidos pelo orientador do presente estudo.

4.2.4 Elaboração do traçado anatômico

4.2.4.1 Traçado anatômico

Foram delimitadas as seguintes estruturas dentoesqueléticas (Fig. 70):

- Perfil Tegumentar;
 - Base do crânio;
 - Asa maior do esfenóide;
 - Sela Turca;
 - Perfil do osso frontal e ossos nasais;
 - Osso Orbitário;
 - Fissura zigomática;

 - Meato acústico externo;
 - Linha do assoalho da fossa nasal, espinha nasal e sutura maxilar;
 - Mandíbula, rebordo alveolar externo, sínfise mentoniana, bordo inferior do corpo mandibular, base posterior do ramo, cabeça da mandíbula e processo coronoide;
 - Sínfise mentoniana;
 - Incisivos centrais superiores e inferiores;
 - Primeiros molares superiores e inferiores.
-

As imagens duplas de estruturas bilaterais foram traçadas a partir da média das mesmas para se aproximar à magnificação do plano sagital mediano (BAUMRIND & FRANTZ 1971; SANDLER 1988).



Figura 70 – Traçado anatômico das estruturas dento-esqueléticas.

4.2.4.2 Demarcação dos pontos cefalométricos de referência

Demarcaram-se os pontos de referência anatômicos de acordo com as especificações de Krogman & Sassouni (1957), Riolo et al. (1974), Mcnamara Jr (1984), Steiner (1962), Legan & Burstone (1980) (Fig.71).

- 1 - Po (pório anatômico): ponto mais superior do meato acústico externo;
- 2 - Or (orbitário): a média dos pontos mais inferiores das margens inferiores das órbitas;
- 3 - Pt (pterigoideo): o ponto localizado na interseção das paredes posterior e superior da fissura pterigomaxilar;
- 4 - S (sela turca): ponto mais central da sela turca;
- 5 - N (násio): ponto mais anterior da sutura fronto-nasal;
- 6 - Ba (básio): ponto localizado na região pósterio-inferior do osso occipital na margem anterior do forame magno;
- 7 - G (glabella tegumentar): ponto mais anterior localizado no perfil mole, acima da órbita;
- 8 - Dorso do nariz;
- 9 - Pr (pró-nasal): ponto mais anterior da ponta do nariz;
- 10 - Sn (subnasal): ponto em que a columela intersecta-se com o lábio superior no plano médio sagital;
- 11 - Filtro: o ponto mais posterior localizado na concavidade do lábio superior;
- 12 - Ls: ponto localizado na junção pele- mucosa entre o lábio superior e o filtro;
- 13 - Estômio superior: o ponto mais inferior do vermelhão do lábio superior;
- 14 - Estômio inferior: o ponto mais superior do vermelhão do lábio inferior;
- 15 - Li: ponto localizado na junção pele- mucosa entre o lábio inferior e a concavidade do queixo;
- 16 - Ponto B' (ponto B tegumentar): projeção do Ponto B no tecido mole;
- 17 - Pog' (pogônio tegumentar): projeção do Pogônio no tecido mole;
- 18 - Gn' (gnátio tegumentar): projeção do Gn no tecido mole;
- 19 - Me' (mento tegumentar): projeção do Me no tecido mole;

- 20 - Cervical: ponto localizado na junção da região submental e do pescoço;
 - 21 - Ponto B (supramentoniano): ponto mais profundo da concavidade da sínfise mentoniana;
 - 22 - Pog (pogônio): ponto mais anterior do contorno do mento ósseo;
 - 23 - Gn (gnátio): ponto mais inferior e anterior do contorno do mento ósseo, determinado pela bissetriz das linhas NPog e o plano mandibular (GoMe);
 - 24 - Me (mentoniano): o ponto mais inferior da sínfise mentoniana;
 - 25 - Go (gônio): o ponto do ângulo goníaco determinado pela intersecção da bissetriz, formado pelas tangentes às bordas posterior e inferior da mandíbula;
 - 26 - Ramo post: ponto situado na metade da distância entre os pontos Go e Ar;
 - 27 - Ar (articular): ponto localizado na intersecção do ramo da mandíbula com a base do crânio;
 - 28 - Co (condílio): ponto mais posterior e superior do côndilo mandibular;
 - 29 - Ponto A (subespinhal): ponto mais profundo da concavidade do contorno anterior da maxila;
 - 30 - ENA (espinha nasal anterior): ponto mais anterior da espinha nasal anterior;
 - 31 - ENP (espinha nasal posterior): ponto mais posterior da espinha nasal posterior;
 - 32 - OMS: ponto médio da superfície de intercuspidação dos primeiros molares; ponto localizado na oclusal do molar superior;
 - 33 - OMI: ponto médio da superfície de intercuspidação dos primeiros molares; ponto localizado na oclusal do molar inferior;
 - 34 - SMPMS (superfície mesial do primeiro molar superior): o ponto mais anterior da coroa do primeiro molar permanente superior;
 - 35 - SDPMS (superfície distal do primeiro molar superior): o ponto mais inferior da cúspide distal do primeiro molar permanente superior;
 - 36 - SMPMI (superfície mesial do primeiro molar inferior): o ponto mais anterior da coroa do primeiro molar permanente inferior;
-

- 37 - CDPMI (superfície distal do primeiro molar inferior): o ponto mais superior da cúspide distal do primeiro molar permanente inferior;
 - 38 - BGII (borda gengival do incisivo inferior): ponto mais gengival da coroa do incisivo central inferior;
 - 39 - BII (borda incisivo inferior): ponto mais superior da borda incisal do incisivo central inferior;
 - 40 - AII (ápice incisivo inferior): a extremidade do ápice radicular do incisivo central inferior;
 - 41 - VIS (vestibular do incisivo superior): ponto mais vestibular da coroa do incisivo central superior;
 - 42 - BIS (borda do incisivo superior): ponto mais inferior da borda incisal do incisivo central superior;
 - 43 - AIS (ápice do incisivo superior): a extremidade do ápice radicular do incisivo central superior;
 - 44 - BGIS (borda gengival do incisivo superior): ponto mais gengival da coroa do incisivo central superior.
-

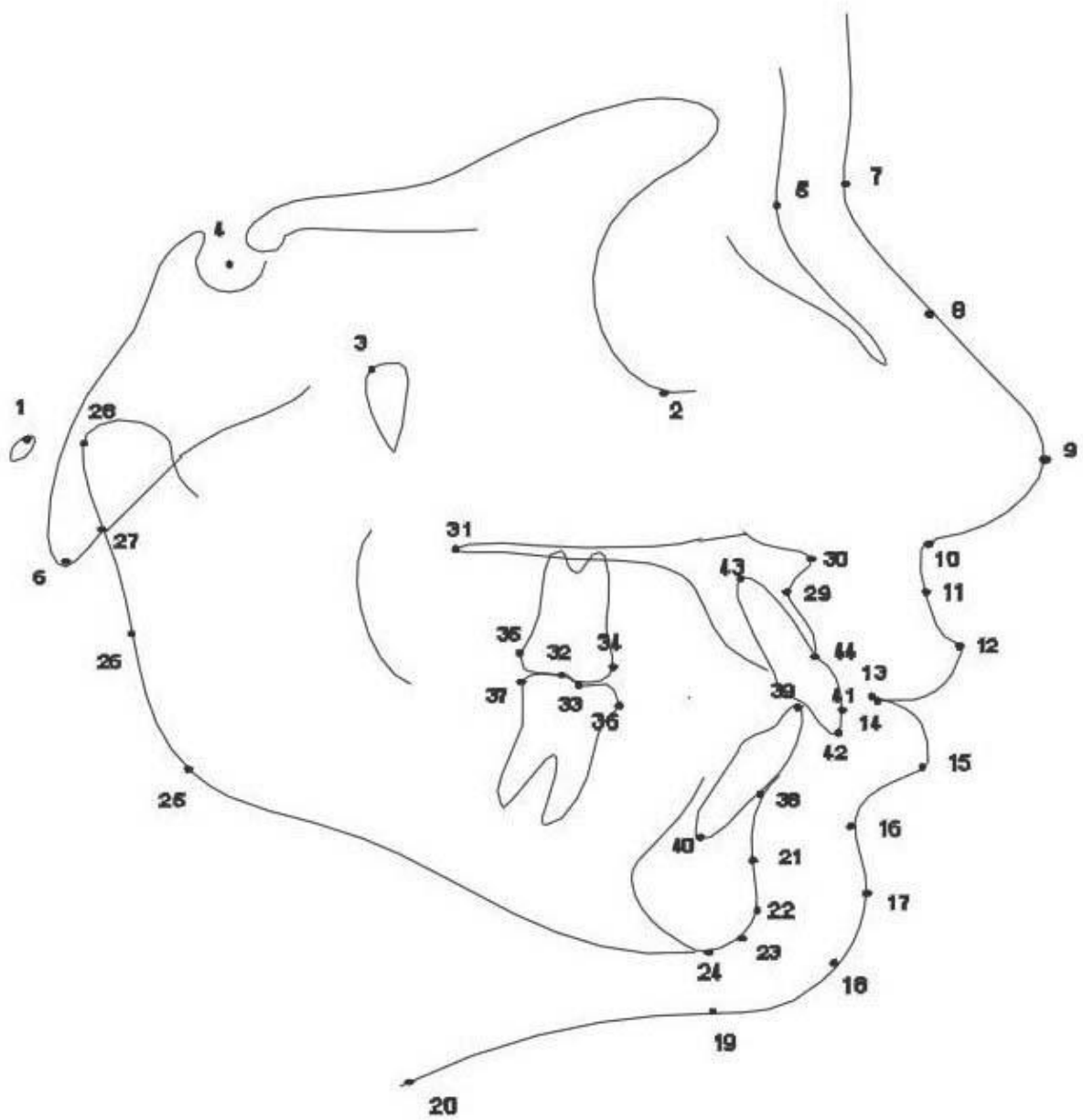


Figura 71 – Traçado anatômico e localização dos pontos cefalométricos.

4.2.4.3 Linhas e planos de referência (Fig. 72)

4.2.3.4.1 Horizontais

- A - Linha SN: Linha que passa do ponto sela ao násio;
- B - FH (plano horizontal de Frankfurt): Linha que passa do ponto pório ao orbitário;
- C - PP (plano palatino): Linha que passa do ponto ENA ao ENP;
- D - PLOcl (plano oclusal): do contato oclusal dos primeiros molares até a metade das distâncias das bordas incisais dos incisivos superiores e inferiores;
- E - GoGn (plano mandibular): Linha que passa do ponto gônio ao gnátio;
- F - GoMe (plano mandibular de Tweed): Linha que passa do ponto gônio ao mentoniano.

4.2.3.4.2 Verticais

- G - Linha NA: Linha que une o ponto násio ao ponto A;
 - H - Linha NB: Linha que une o ponto násio ao ponto B;
 - I - Linha BIS-AIS (longo eixo do incisivo superior): Linha que une os pontos correspondentes da borda incisal ao ápice dos incisivos centrais superiores;
 - J - Linha BII-AII (longo eixo do incisivo inferior): Linha que une os pontos correspondentes da borda incisal ao ápice dos incisivos centrais inferiores;
 - K - Linha Nperp: Linha perpendicular ao plano de Frankfurt, passando pelo ponto násio;
 - L - Linha Aperp: Linha perpendicular ao plano de Frankfurt, passando pelo ponto A;
 - M - Linha A-P: Linha que une os pontos A e Pogônio ósseo;
 - N - Linha E: Linha que une o pronasal ao pogônio tegumentar.
-

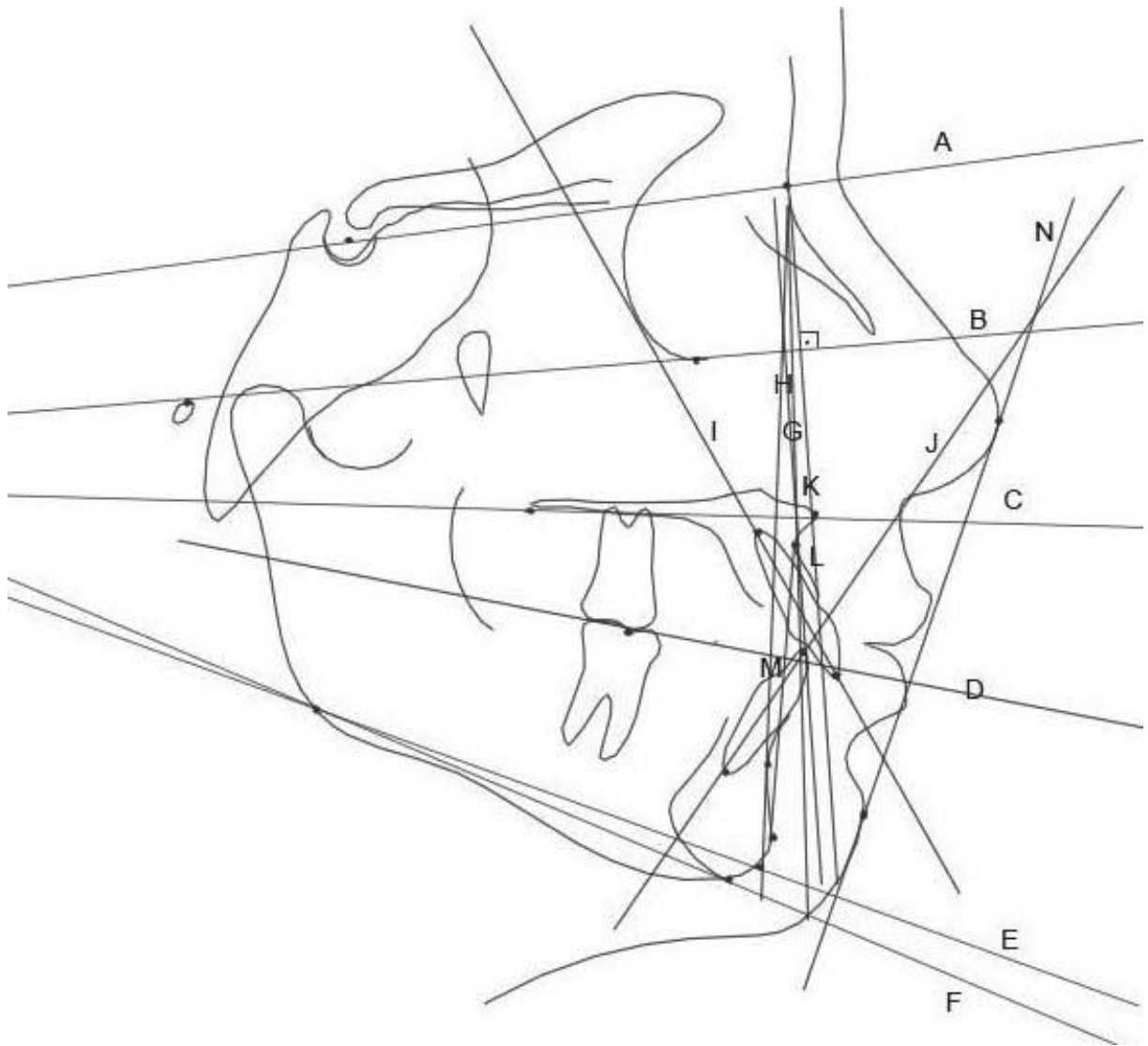


Figura 72 – Linhas e planos horizontais e verticais.

4.2.3.5 Grandezas Cefalométricas Esqueléticas (Fig. 73)

4.2.3.5.1 Componente maxilar

- 1 – SN4A: ângulo formado pelas linhas SN e NA. Indica a relação sagital da maxila em relação à base do crânio (seu aumento indica aumento da protrusão maxilar);
- 2 - A-Nperp (mm): distância entre o ponto A e a linha N perpendicular ao plano de Francfort. Define a posição sagital da maxila;

- 3 - Co-A (mm): distância entre os pontos Condílio e A. Representa o comprimento efetivo da face média (maxila).

4.2.3.5.2 Componente mandibular

- 4 - SNB : ângulo formado pelas linhas SN e NB. Indica a relação sagital da mandíbula, em relação à base do crânio, cujo aumento demonstra aumento da protrusão mandibular;
- 5 - P-Nperp (mm): distância entre o ponto P e a linha N perpendicular ao plano de Frankfort. Representa a posição sagital da mandíbula;
- 6 - Co-Gn (mm): distância entre os pontos Condílio e Gnátio. Define o comprimento efetivo mandibular.

4.2.3.5.3 Relação maxilomandibular

- 7 - ANB: ângulo entre as linhas NA e NB. Representa o grau de discrepância sagital entre a maxila e mandíbula; sua diminuição indica melhor relacionamento intermaxilar;
- 8 – Wits (mm): distância entre as projeções perpendiculares dos pontos A e B sobre o plano oclusal funcional. Utilizando-se de pontos cefalométricos diferentes, também representa o grau de discrepância ântero-posterior entre a maxila e a mandíbula.

4.2.3.5.4 Padrão de crescimento

- 9 - SN.GoGn: ângulo formado pela linha SN e o plano mandibular GoGn. Define a orientação do padrão de crescimento facial;
- 10 - SN.Ocl: ângulo formado entre a linha SN e o plano oclusal. Relaciona a inclinação do plano oclusal com a base do crânio;
- 11 - FMA: ângulo formado pelos planos horizontal de Frankfurt e mandibular (GoMe). Define basicamente a orientação do padrão de crescimento facial;
-

12– AFAI: distância entre os pontos espinha nasal anterior e mentoniano. Indica altura do terço inferior da face.

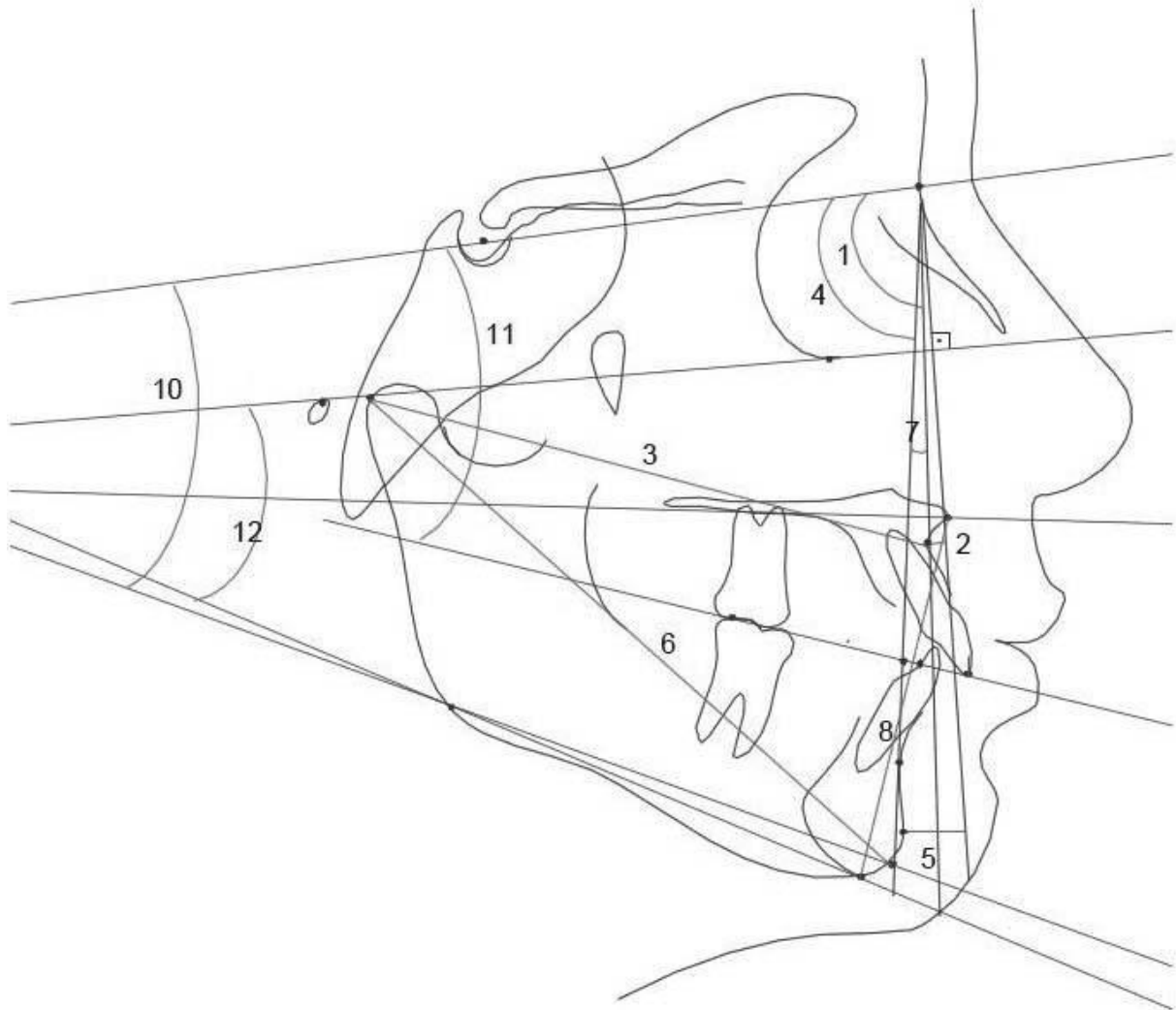


Figura 73 – Grandezas cefalométricas esqueléticas.

4.2.3.5.5 Grandezas cefalométricas dentárias

13 – 1.NA ($^{\circ}$): ângulo entre o longo eixo do incisivo central superior e a linha NA. Representa o grau de inclinação do incisivo central superior em relação à maxila e ao násio;

14 – 1.PP ($^{\circ}$): ângulo entre o longo eixo do incisivo central superior e o plano palatino. Representa o grau de inclinação do incisivo central superior em relação à maxila;

- 15- 1-NA (mm): distância entre o ponto mais anterior da coroa do incisivo central superior e a linha NA. Representa a posição ântero-posterior do incisivo superior em relação à maxila e ao nácio;
- 16- A-perp (mm); distância mais vestibular do incisivo central superior a linha A-perp;
- 17- 6 PTV- (mm); distância da distal do primeiro molar superior até a vertical; pterigoidea;
- 18- 6 MP (mm); distância da cúspide mesio vestibular do primeiro molar superior ao plano palatino;
- 19 -1.NB (°): ângulo entre o longo eixo do incisivo central inferior e a linha NB. Representa o grau de inclinação do incisivo central inferior em relação à mandíbula e ao nácio;
- 20- 1-NB (mm): distância entre o ponto mais anterior da coroa do incisivo central inferior e a linha NB. Representa a posição ântero-posterior do incisivo inferior em relação à mandíbula e ao nácio;
- 21 – IMPA (°): ângulo entre o longo eixo do incisivo central inferior e o plano mandibular GoMe. Representa a inclinação desse dente em relação à mandíbula;
- 22- 1ª pog- distância da incisal do incisivo inferior ao longo eixo;
- 23- - 1MP- distância da ponta do incisivo inferior ao plano mandibular;
- 24- 6 MP- distância do cúspide mesio vestibular do primeiro molar inferior ao plano mandibular.

4.2.3.5.6 Relações dentárias

- 25 - Tresp. Horiz. (mm): distância entre as bordas incisais dos incisivos centrais superiores e inferiores, projetadas perpendicularmente ao plano oclusal;
- 26 - Tresp. Vert. (mm): distância entre as bordas incisais dos incisivos centrais superiores e inferiores medida perpendicularmente ao plano oclusal;
-

- 27 - Rel.molar(mm): distância entre as cúspides mesiais dos primeiros molares superiores e inferiores projetadas perpendicularmente no plano oclusal.

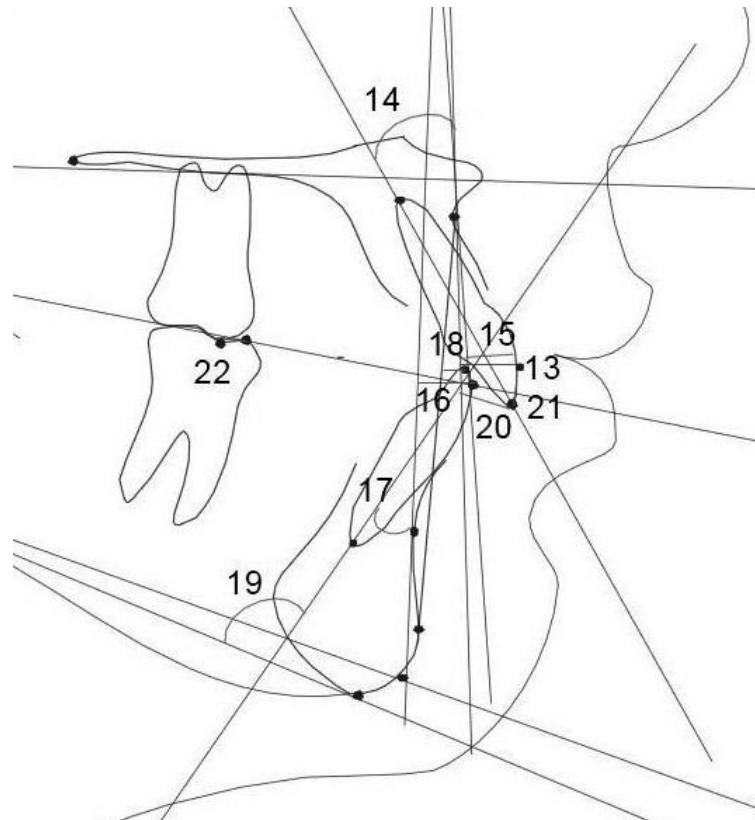


Figura 74 - Grandezas cefalométricas dentárias.

4.2.4 Análise Estatística

4.2.4.1 Erro do método

Para se avaliar o critério de erro e pareacidade da amostra e a confiabilidade do pesquisador na demarcação dos pontos cefalométricos, 10 telerradiografias foram selecionadas ao acaso, redigitalizadas e os pontos novamente demarcados no computador pelo mesmo examinador, após intervalo de 30 dias. A aplicação da fórmula proposta por Dahlberg (1940) ($Se^2 = \text{somatória } d^2/2n$) permitiu estimar a ordem de grandeza dos erros casuais. A obtenção dos

erros sistemáticos procedeu-se pela aplicação do teste “t” dependente de acordo com Baumrind & Frantz (1971) e Houston (1983).

4.2.4.2 Testes estatísticos

O teste não paramétrico de Wilcoxon foi empregado para fazer a comparação entre o grupo experimental, considerando a idade inicial, idade final, o tempo de tratamento e as características cefalométricas no início do tratamento (T1) e ao final (T2).

Foi realizado o teste estatístico de Komogorov-Smonov para verificar a normalidade das amostras. Os resultados foram considerados significantes para $p < 0,05$.

5 Resultados

5 RESULTADOS

Na tabela 2 estão dispostos a avaliação do erro extraexaminador para verificar os resultados do teste T dependente (erro sistemático) e do erro casual. A Tabela 3 mostra os resultados do teste de *Komegorov-Sminov* para avaliar os valores iniciais (T1), finais (T2) e as alterações (T2-T1) para o grupo experimental. A tabela 4 mostra os resultados do teste não-paramétrico de Wilcoxon, comparando as fases inicial (T1) e final (T2) para avaliar as alterações de tratamento.

Tabela 2 - Avaliação do erro intraexaminador - resultados do teste T dependente (erro sistemático) e erro casual.

Variáveis	1ª Medição (n=10)		2ª Medição (n=10)		Dahlberg (erro casual)	P
	Média	D.P.	Média	D.P.		
SNA (°)	82,62	7,41	82,71	7,54	0,2243	0,4198
A-Nperp (mm)	-1,95	6,28	-1,78	6,14	0,2538	0,1473
Co-A (mm)	84,23	4,72	84,44	4,82	0,2440	0,0485
SNB (°)	77,63	5,57	77,80	5,55	0,2394	0,1146
P-Nperp (mm)	-9,63	6,23	-9,48	6,24	0,2411	0,1776
Co-Gn (mm)	109,60	6,85	109,80	6,89	0,2130	0,0255
ANB (°)	5,00	2,86	4,91	3,10	0,2398	0,4076
Wits (mm)	-0,24	3,18	-0,19	3,16	0,1750	0,5140
SN.GoGn (°)	27,29	4,71	27,52	4,65	0,2091	0,0046
SN.Ocl (°)	13,08	4,92	13,31	5,01	0,2326	0,0191
FMA (°)	24,22	4,35	24,44	4,16	0,2406	0,0288
AFAI (mm)	63,76	7,62	64,03	7,45	0,2442	0,0050
1.NA (°)	26,70	11,69	26,92	1,61	0,2049	0,0055
1-NA (mm)	5,18	4,20	5,37	4,09	0,2383	0,0713
1-Aperp (mm)	5,53	1,82	5,70	1,80	0,1906	0,0307
1-PP (mm)	27,85	4,56	27,93	4,49	0,1345	0,1750
6-PTV (mm)	20,70	4,36	20,83	4,42	0,1665	0,0796
6-PP (mm)	18,13	2,00	18,26	1,97	0,2153	0,1748
1.NB (°)	29,22	4,99	29,40	4,92	0,2357	0,0822
1-NB (mm)	6,24	1,98	6,34	1,86	0,2246	0,3444
1-AP (mm)	2,40	2,46	2,47	2,44	0,1878	0,4451
IMPA (°)	101,90	6,69	102,06	6,61	0,1761	0,0400
1-MP (mm)	39,03	3,53	39,23	3,43	0,2752	0,0970
6-MP (mm)	27,70	3,18	27,98	3,21	0,2412	0,0014
Tresp. Horiz. (mm)	5,38	2,54	5,59	2,73	0,2540	0,0590
Tresp.Vert.(mm)	3,00	2,29	3,12	2,42	0,1802	0,1453
Rel. Molar (mm)	-0,42	2,42	-0,21	2,57	0,2812	0,0866

Tabela 3 – Resultado do teste de *Kolmogorov-Smirnov* para os valores iniciais (T1), finais (T2) e alterações (T2-T1) para o grupo experimental.

	INICIAL (T1)		FINAL (T2)		ALTERAÇÃO (T2-T1)	
	d	P	D	p	D	P
COMPONENTE MAXILAR						
SNA (°)	0,33720	p<0,05	0,16173	p>0,20	0,34321	p<0,05
A-Nperp (mm)	0,15941	p>0,20	0,16995	p>0,20	0,24383	p>0,20
Co-A (mm)	0,10683	p>0,20	0,11728	p>0,20	0,15965	p>0,20
COMPONENTE MANDIBULAR						
SNB (°)	0,40337	p<0,01	0,10290	p>0,20	0,39996	p<0,01
P-Nperp (mm)	0,20420	p>0,20	0,17342	p>0,20	0,15178	p>0,20
Co-Gn (mm)	0,15385	p>0,20	0,14390	p>0,20	0,15145	p>0,20
RELAÇÃO MAXILOMANDIBULAR						
ANB (°)	0,13175	p>0,20	0,18423	p>0,20	0,09585	p>0,20
Wits (mm)	0,22433	p>0,20	0,09771	p>0,20	0,18087	p>0,20
PADRÃO DE CRESCIMENTO						
SN.GoGn (°)	0,32505	p<0,10	0,17289	p>0,20	0,42607	p<0,01
SN.Ocl (°)	0,34652	p<0,05	0,10566	p>0,20	0,32497	p<0,10
FMA (°)	0,18584	p>0,20	0,21232	p>0,20	0,09516	p>0,20
AFAI (mm)	0,15122	p>0,20	0,11475	p>0,20	0,12362	p>0,20
COMPONENTE DENTOALVEOLAR SUPERIOR						
1.NA (°)	0,15410	p>0,20	0,16095	p>0,20	0,12377	p>0,20
1-NA (mm)	0,15364	p>0,20	0,20399	p>0,20	0,25303	p>0,20
1-Aperp (mm)	0,13260	p>0,20	0,12851	p>0,20	0,18649	p>0,20
1-PP (mm)	0,15810	p>0,20	0,13327	p>0,20	0,17488	p>0,20
6-PTV (mm)	0,14557	p>0,20	0,14972	p>0,20	0,16282	p>0,20
6-PP (mm)	0,19430	p>0,20	0,18014	p>0,20	0,16931	p>0,20
COMPONENTE DENTOALVEOLAR INFERIOR						
1.NB (°)	0,13551	p>0,20	0,09290	p>0,20	0,11150	p>0,20
1-NB (mm)	0,17883	p>0,20	0,14686	p>0,20	0,11769	p>0,20
1-AP (mm)	0,19957	p>0,20	0,14227	p>0,20	0,10627	p>0,20
IMPA (°)	0,10522	p>0,20	0,17987	p>0,20	0,15662	p>0,20
1-MP (mm)	0,18251	p>0,20	0,08313	p>0,20	0,14496	p>0,20
6-MP (mm)	0,13172	p>0,20	0,10799	p>0,20	0,07635	p>0,20
RELAÇÕES DENTÁRIAS						
Tresp. Horiz. (mm)	0,14026	p>0,20	0,11879	p>0,20	0,14074	p>0,20
Tresp.Vertic.(mm)	0,15292	p>0,20	0,18606	p>0,20	0,15800	p>0,20
Relaç. Molar (mm)	0,10220	p>0,20	0,13571	p>0,20	0,14571	p>0,20

Tabela 4 – Resultados do teste não-paramétrico de Wilcoxon da comparação entre as fases inicial (T1) e final (T2) para avaliar as alterações do tratamento.

Variáveis	Inicial (T1) (n=16)		Final (T2) (n=16)		P
	Média	D.P.	Média	D.P.	
Componente Maxilar					
SNA (°)	83,18	5,19	82,95	4,88	0,8361
A-Nperp (mm)	-0,48	4,52	-0,76	4,42	0,7564
Co-A (mm)	84,76	3,17	85,71	4,68	0,3133
Componente Mandibular					
SNB (°)	76,60	4,45	77,52	4,78	0,1089
P-Nperp (mm)	-11,25	7,26	-10,09	8,12	0,3794
Co-Gn (mm)	108,56	5,78	112,28	5,91	0,0011
Relação Maxilomandibular					
ANB (°)	6,54	3,08	5,43	2,89	0,1401
Wits (mm)	1,14	4,79	-1,46	2,97	0,1627
Padrão de Crescimento					
SN.GoGn (°)	32,42	8,24	32,31	8,02	0,7174
SN.Ocl (°)	15,51	4,37	18,49	6,57	0,0340
FMA (°)	28,32	6,03	28,31	6,67	0,9176
AFAI (mm)	63,12	8,28	65,39	8,55	0,0011
Componente dentoalveolar superior					
1.NA (°)	21,63	10,80	19,26	9,75	0,2553
1-NA (mm)	4,62	4,43	3,39	2,79	0,3133
1-Aperp (mm)	5,61	3,05	4,52	2,20	0,1873
1-PP (mm)	27,59	4,97	28,36	4,36	0,0299
6-PTV (mm)	20,55	4,53	21,68	4,42	0,3794
6-PP (mm)	17,75	3,21	18,43	3,59	0,1961
Componente dentoalveolar inferior					
1.NB (°)	29,33	5,57	32,79	6,47	0,0077
1-NB (mm)	6,86	2,50	7,66	2,85	0,0340
1-AP (mm)	2,51	2,50	4,02	2,16	0,0032
IMPA (°)	97,97	7,06	100,62	7,10	0,0557
1-MP (mm)	39,28	3,54	38,85	3,85	0,3066
6-MP (mm)	26,63	2,45	28,78	2,99	0,0011
Relações Dentárias					
Tresp. Horiz. (mm)	6,60	2,61	3,24	1,08	0,0009
Tresp. Vertical (mm)	3,33	2,05	1,12	1,53	0,0009
Relação Molar (mm)	1,20	1,39	-1,07	2,02	0,0021

6 Discussão

6 DISCUSSÃO

Com o objetivo de auxiliar o entendimento dos resultados obtidos neste estudo, serão discutidos inicialmente os aspectos referentes à seleção da amostra e, em seguida, a metodologia empregada, efetuando-se considerações sobre o erro intraexaminador. Posteriormente, serão examinados aspectos referentes à compatibilidade do grupo experimental, considerando-se a idade inicial, a idade final, tempo de tratamento, gênero e características cefalométricas do início de tratamento (T1).

Adiante, será realizada a interpretação das mensurações obtidas na comparação da fase inicial (T1) e final (T2) do grupo experimental e, por último, as alterações obtidas no grupo experimental durante o tratamento ortodôntico (T2-T1).

6.1 A SELEÇÃO DA AMOSTRA

O objetivo deste trabalho foi avaliar as alterações cefalométricas dentoalveolares que o aparelho ortopédico funcional de Herbst proporciona durante o tratamento da má-oclusão de Classe II em pacientes pós pico de crescimento.

Foi realizado estudo retrospectivo com 28 pacientes, e os critérios de inclusão para seleção de amostra foram: telerradiografia inicial (T1), final (T2), modelo inicial (T1) sem perdas dentárias, Classe II bilateral, pacientes tratados no consultório particular do examinador (J.C.C.A.).

A seleção também considerou pacientes com má-oclusão de Classe II, que estavam no período pós pico de crescimento, não tendo realizado nenhum tratamento ortodôntico ou ortopédico.

O número de pacientes pertencentes ao grupo experimental pode ser considerado bom, tomando como referência os estudos encontrados na revisão de literatura. Desse modo, os estudos longitudinais, apesar da grande importância no contexto científico, apresentam algumas limitações quanto ao número de amostras.

Avaliando em longo prazo os efeitos do aparelho de Herbst em relação ao período de crescimento, Hansen, Pancherz & Hägg (1991) mostraram que o crescimento mandibular, durante o período de acompanhamento, foi maior nos

pacientes tratados antes do pico máximo de crescimento puberal, quando comparado aos tratados mais portanto, O período de crescimento, não teve efeito conclusivo. No entanto, para uma estabilidade oclusal favorável após o tratamento e redução do tempo de contenção pós-tratamento, a terapia com Herbst é mais indicada na dentição permanente ou somente após o pico de velocidade de crescimento estatural, dos 14 aos 16 anos nos meninos e dos 12 aos 14 anos nas meninas. A estabilidade oclusal é certamente de grande importância para evitar a recidiva após tratamento com Herbst. Dessa forma, quando for avaliado o melhor período para iniciar o tratamento, ambos os estágios de desenvolvimento dental e maturação somática devem ser levados em consideração.

Destarte, quando da decisão da época ideal de tratamento, baseado no estágio de maturação somática, deveriam ser considerados dois objetivos principais: o máximo estímulo no crescimento e/ou reposicionamento anterior da mandíbula e a estabilidade em longo prazo das alterações induzidas pela terapia. Baseando-se nessas duas proposições e nas evidências científicas existentes na literatura, o período ideal seria no pico ou imediatamente após o pico de crescimento puberal, correspondendo ao capeamento da falange média do terceiro dedo (REGO et al., 2005).

Como a deficiência mandibular tende a acompanhar a má-oclusão de Classe II, Padrão II, uma correção em pacientes adultos não raramente envolve cirurgia ortognática, se a intenção for reposicionar as bases apicais. Contrários a essa proposta terapêutica, os tratamentos compensatórios desconsideram a deficiência mandibular e tratam a má-oclusão extraíndo dentes com o intuito de mascarar o erro esquelético, mediante o reposicionamento dentário. No entanto, enquanto o paciente possui crescimento facial remanescente, o problema sagital pode ser corrigido com ortopedia de avanço mandibular, acompanhada ou não de ortopedia para restrição de crescimento maxilar.

De origens que remontam a Kingsley, nos Estados Unidos, e Robin, na Europa, o avanço terapêutico da mandíbula na Ortodontia se utiliza há mais de 100 anos no intuito de corrigir a deficiência mandibular. Diante da enormidade de aparelhos concebidos para potencializar o crescimento mandibular, parece óbvio que o avanço contínuo da mandíbula é um dos fenômenos ortopédicos mais significativos nos últimos anos na Ortodontia, desde que o aparelho de Herbst foi

reinventado na prática ortodôntica por Pancherz.(1979) e na publicado em artigo na edição do American Journal of Orthodontics.

6.2 METODOLOGIA

O material deste estudo constou de duas telerradiografias em norma lateral, realizadas ao início (T1) e ao final (T2) do tratamento ortopédico, para cada paciente estudado. A análise das alterações esqueléticas e dentárias ocorridas durante o tratamento, por meio das telerradiografias, é amplamente estudada na literatura vigente (JAKOBSSON, 1967; TRAYFOOT & RICHARDSON, 1968; WIESLANDER & LAGERSTRÖM, 1979; MCNAMARA JR, 1982; LUDER, 1982; WILLIAMS & MELSEN, 1982a,b; CALVERT, 1982; BIRKEBAEK, MELSEN & TERP,1984; DRAGE & HUNT, 1990; JAKOBSSON & PAULIN,1990; BUSCHANG & SANTOS-PINTO, 1998; RUF, BALTROMEJUS & PANCHERZ, 2001; COZZA, TOFFOL & COLAGROSSI, 2004).

Contudo, ainda assim, procurou-se minimizar os erros que possivelmente pudessem influenciar nos resultados deste trabalho. Para isso, foram realizadas as correções das grandezas cefalométricas pelo acerto das magnificações das imagens nas telerradiografias e testes para avaliar o erro intraexaminador.

6.2.1 Magnificação

As radiografias da amostra do grupo experimental foram realizadas em diferentes centros de documentação da cidade Londrina-Pr, apresentando diversos fatores de magnificação. Apesar de as telerradiografias terem sido realizadas em tres tipos de aparelhos, seus fatores de magnificação foram determinados para que a suas medições pudessem ser comparadas com confiabilidade e informadas ao programa cefalométrico segundo o valor de cada imagem radiográfica para que procedesse a correção, dependendo do aparelho de Rx.

6.2.2 Erro Intraexaminador

Para a determinação da confiabilidade dos resultados obtidos e reduzir os erros dos métodos de mensuração, calculou-se a precisão do investigador pelos erros intraexaminador, casuais e sistemáticos.

Segundo Houston (1983), o erro casual indica a dificuldade definido pelo examinador em identificar e definir certos pontos radiográficos utilizados nas medições cefalométricas. Os encontrados nas medidas verificadas neste estudo, se assemelham com resultados deparados com a literatura (JAKOBSSON & PAULIN, 1990; DRAGE & HUNT, 1990). Assim, para grandezas lineares esse erro variou de 0,09mm (Estrusão de Molar inf.) a 0,28mm (Rel. Molar) e, para medidas angulares, de 0,17° (IMPA) a 1,24 (SNA), sendo que nenhuma das variáveis apresentou valor do erro casual estatisticamente significativo.

O erro sistemático para Houston (1983) reflete a falta de padronização do método, uma vez que o examinador tende a sub ou superestimar os valores de suas medições de maneira inconsciente, de forma a direcionar os resultados. Entre as 27 medidas realizadas, 10 variáveis apresentaram erros sistemáticos (Tabela 2), evidenciados pelo resultado significativo do teste t ($p < 0,05$), de modo que tais erros são comparáveis àqueles reportados por outros autores, em pesquisas semelhantes (NELSON, HARKNESS & HERBISON, 1993; WEBSTER, HARKNESS & HERBISON, 1996), como também a realizada por Janson et al. (2003) que avaliaram os efeitos de uma amostra tratada com regulador de função de Fränkel na má-oclusão de Classe II com um grupo controle sem tratamento, encontrando apenas 4 variáveis das 41 utilizadas que apresentaram erro sistemático, evidenciando ser comum deparar com erros pela dificuldade de definir determinadas estruturas nas telerradiografias, seja pela complexidade anatômica ou pela sobreposição das estruturas, segundo Trpkova et al. (1997). Assim ocorreu como o trabalho de Almeida, Henriques & Ursi (2002), ao se comparar o aparelho de Frankel com o bionator e esses dois, com um grupo controle sem tratamento, sendo que das 33 variáveis utilizadas, 5 delas apresentaram erro sistemático. Contudo, a média do erro sistemático e do casual indica um valor considerado clinicamente de pouca importância.

Assim, os resultados do erro intraexaminador demonstraram que houve reprodutibilidade adequada na demarcação dos pontos cefalométricos, permitindo a confiabilidade dos dados obtidos.

6.3 COMPARAÇÃO DAS FASES INICIAL E FINAL DO GRUPO EXPERIMENTAL

Todos os componentes avaliados nesta comparação (Tabela 4) sofreram alterações. Portanto, esses resultados eram esperados no grupo experimental com o uso do aparelho de Herbst.

Componente Maxilar- SNA, A-N Perp, CO-A

O comportamento sagital da maxila foi interpretado pelas variáveis SNA, A-Nperp e CO-A e a tabela 4 indica que o valor de SNA alterou de 83,18 para 82,95 graus do início de tratamento até seu final com o aparelho de Herbst. Tais valores mostram que o tratamento de Classe II diminuiu. A variável A-Nperp com valor inicial (T1) -0,48 e final (T2) - 0,76 mm reduziu; também sofreu alteração, sendo o valor inicial (T1) de 84,76 e final (T2) 85,71mm. Entretanto nas três variáveis a alteração não foi estatisticamente significativa.

Neste estudo, a componente maxilar apresentou restrição de crescimento ântero-posterior, evidenciada pela diminuição dos valores das variáveis, embora não significativa. Esses efeitos estão de acordo com autores que realizaram trabalhos semelhantes utilizando aparelhos ortopédicos funcionais propulsores de mandíbula (HARVOLD & VARGERVIK, 1971; TULLEY, 1972; PFEIFFER & GROBÉTY, 1975, MADONE & INGERVALL, 1984; PANCHERZ, 1984; JACOBSSON & PAULIN, 1990; LANGE, 1995; WEBSTER, HARKNESS & HERBISON, 1996; GONÇALVES, 2007) os quais, segundo Blau (1969), atuam na maxila e mandíbula, simultaneamente, e são confeccionados em oclusão modificada obrigando os músculos mastigatórios a exercer ação em direção diferente (posterior) à que existia anteriormente, restringindo o crescimento da maxila.

A variável Co-A não apresentando alteração é perfeitamente compreensível, pois os pacientes do grupo experimental encontravam-se em fase de crescimento pós-pico, e as variáveis avaliadas cefalometricamente não demonstram

alterações ao tempo de observação . Sabe-se que o comprimento maxilar aumenta gradativamente com a idade, dos 6 aos 18 anos, cerca de um grau ou um milímetro. Portanto, o aparelho de Herbst não propiciou alteração na maxila, o que já era esperado segundo revisão de literatura por Pancherz & Amelius-Pancherz (1993).

Componente Mandiular - SNB, P-Nperp, CoGn (Tabela 4)

O comprimento sagital da mandíbula foi interpretado pelas variáveis :angular SNB, lineares P-Nperp e Co-Gn. Na presente amostra do grupo experimental, o ângulo SNB inicial (T1) 76,60 e final (T2) 77,52, estatisticamente não foi significativa. No que diz respeito às outras variáveis estudadas, a única com alteração estatisticamente significativa foi a Co-Gn, que inicialmente era de 108,56 e a final de 112,28. Os efeitos clínicos da influência dos aparelhos funcionais sobre o crescimento mandibular é bastante controverso. A principal questão é se o tratamento com tais aparelhos induz a um aumento clinicamente significativo, que possa contribuir para a correção dos problemas no sentido anteroposterior. Existem muitas investigações clínicas em animais a esse respeito. A literatura apresenta vários estudos clínicos sobre o assunto, partilhado por vários autores (HARRIS, 1962, MARSCHNER; HARRIS, 1966, FREUNTHALLER, 1967, TRAYFOOT; RICHARDSON, 1968, REEY; EASTWOOD, 1978, MCNAMARA JR,1982, BIRKEBAEK; MELSEN; TERP, 1984; CHANG et al, 1989, DERRINGER, 1990, SOLANO REINA, 1992, ECKDARDT; KANITZ ; HARZER,1995, ECKARDT; GEBERT; HARZER, 2001, PATEL; MOSELEY; NOARI, 2002, BASCIFTCI et al, 2003, COZZA; TOFFOL; COLAGROSSI, 2004). Também em animais de laboratório com referência à proliferação ou aumento da camada pré-condroblástica da cartilagem condilar, propiciou um aumento na taxa de crescimento nesta região, de acordo com CHARLIER; PETROVIC; STUTZMANN, 1969, STÖCKLI; WILLERT,1971, ELGOYHEN et al, 1972, MCNAMARA JR,1975, MCNAMARA JR; CARLSON,1979, MCNAMARA JR; HINTON; HOFFMAN,1982, HINTON; MCNAMARA JR, 1984a, WHETTEN; JOHNSTON, 1985, MCNAMARA JR; BRYAN, 1987, PIRTTINIEMI; KANTOMAA;TUOMINEN,1993, e outros relacionados com modificações da fossa glenoide e tecidos retrodiscais durante a protrusão mandibular, com neoformação óssea na região e consequente deslocamento

anterior da mandíbula como demonstram HINTON; MCNAMARA,1984b, WOODSIDE; METAXAS; ALTUNA, 1987, VOUDOURIS; KUFTINEC, 2000, RABIE et al, 2001, RABIE; WONG; HÄGG, 2003; VOUDOURIS et al, 2003a,b, RABIE; WONG; TSAI, 2003, RABIE; AL-KALALY, 2008, e ainda as alterações funcionais do músculo pterigoideo lateral ou externo, citado por PETROVIC; STUTZMANN, 1972, MCNAMARA JR,1973, como regulador da taxa de crescimento do côndilo mandibular com a utilização dos aparelhos funcionais. No entanto, outros estudos clínicos não comprovaram tal aumento pela proliferação celular da cartilagem condilar, ocasionados pela terapia ortopédica, como acreditam JAKOBSSON, 1967, HARVOLD; VARGERVIK, 1971, PFEIFFER; GROBÉTY, 1972, WIESLANDER; LAGERSTRÖM, 1979, CALVERT, 1982, PANCHERZ, 1984, VARGERVIK; HARVOLD, 1985, NELSON; HARKNESS; HERBISON, 1993, KATSAVRIAS, 2003; e também experimentos em animais não certificam esta ação dos aparelhos funcionais de acordo com HINIKER; RAMFJORD, 1966, TONGE; HEATH; MEIKLE, 1982, como também não verificam aumentos significantes da cartilagem condilar quando relacionados à atividade muscular do pterigoideo lateral mandibular, segundo WHETTEN;JOHNSTON,1985, AWN; GORET-NICAISE; DHEM,1987, WOODSIDE; METAXAS; ALTUNA,1987, EASTON ; CARLSON, 1990, SESSLE et al, 1990. Ainda, para KATSAVRIAS; VOUDOURIS, 2004, a remodelação da fossa glenoide parece não ser induzida pelos aparelhos funcionais na correção da má-oclusão esquelética da classe II.

Relação Maxilo-Mandibular ANB, Wits (Tabela 4)

A relação maxilo-mandibular foi avaliada pelas variáveis ANB e Wits como reflexo do posicionamento mais anterior da mandíbula. O ângulo ANB alterou de 6,54 para 5,43 graus e Wits de 1,14 para -1,46, mas estatisticamente não foi significante. Especula-se o ocorrido na variável ANB, como mostra a tabela 4, em razão de dois fatores principais: a restrição do crescimento da maxila observada no componente maxilar (SNA e A-NperpCo-A), associado ao maior deslocamento anterior da mandíbula nesse grupo pela variável Co-Gn (FREUNTHALLER, 1967; WIESLANDER & LAGERSTRÖM, 1979; MCNAMARA JR, 1982; COHEN, 1983; CHANG et al.,1989; PATEL, MOSELEY & NOARI, 2002; TOFFOL & COLAGROSSI,

2004). O mesmo acontece com a proporção entre a variável Co-Gn/Co-A, confirmando o crescimento maior da mandíbula.

Padrão de Crescimento SN-GoGn, Sn-Ocl, FMA, AFAI

Na variável SN-GoGn, não foi alterada a medida inicial de 32,42 (T1) para 32,31 (T2), não sendo significativa na estatística; Sn-Ocl de 15,51 inicial para 18,49 final; FMA, de 28,32 inicial para 28,31 final, também sem ser significativa a alteração; AFAI foi 63,12 inicial para 65,38 final. Houve aumento das variáveis Sn-Ocl e AFAI como mostra a Tabela 4, sendo estatisticamente significativa. Esta alteração (& HERBISON, 1996; BASCIFTCI et al., 2003) no grupo experimental foi devido ao fato de os valores de AFAI e Sn-Ocl estarem de acordo com diversos estudos, segundo (HARVOLD & VARGERVIK, 1971; WIESLANDER & LAGERSTRÖM, 1979; NELSON, HARKNESS & HERBISON, 1993; WEBSTER, HARKNESS & HERBISON, 1996; COURTNEY, HARKNESS). Aparelho utilizado foi construído em oclusão modificada, com aumento do espaço interoclusal entre os dentes, comum na confecção desse tipo de aparelho, permitindo extrusão dos dentes posteriores e, como conseqüência, aumento da dimensão vertical e uma rotação horária da mandíbula.

Comportamento dos arcos dentários (1.NA, 1-NA,1-Aperp,1-PP,6-Ptv, 6-PP, 1.NB, 1-NB, 1-AP, IMPA,1-MP, 6-MP)

É oportuno salientar que, segundo a Tabela 4, a única variável com valor estatisticamente significativa no que se refere aos componentes dentários superiores foi a 1-A PP com valor inicial de 27,59 e o final de 428,36, resultando uma extrusão dos dentes anteriores. As outras também diminuíram, isto é, os incisivos retruíram e inclinaram para lingual, mas os valores não foram estatisticamente significantes.

Os componentes do arco dentário inferior aumentaram, isto é, os incisivos protruíram e inclinaram para a vestibular, como mostra as variáveis com valores estatisticamente significantes (1.NB, 1-NB, 1-AP, 6-MP), conforme tabela 4, enquanto IMPA e 1-MP não apresentaram valores estatisticamente significantes, que estão de acordo com os autores (HIRZEL & GREWE, 1974; LUDER, 1982; PANCHERZ, 1984; BISHARA & ZIAJA, 1989, CHANG et al., 1989, DRAGE &

HUNT,1990; NELSON, HARKNESS & HERBISON,1993; USTRELL, HEREU & DURAN, 2001)., já que os aparelhos ortopédicos funcionais podem provocar uma inclinação e protrusão em grau variável dos incisivos inferiores. Esse efeito é resultado da protrusão mandibular produzida pela mordida construtiva,utilizada na construção dos aparelhos funcionais, onde os dentes inferiores poderão promover uma inclinação em direção mesial, isto é, para vestibular.

Relação Dentária, Tresp. Horiz., Tresp.Vert. Relação Molar

Conforme consta na tabela 4, esses valores mostraram alteração estatisticamente significativa, sendo que o tresp. Horiz. diminuiu, o tresp.Vert alterou para menos, e a relação molar também passou de 1,20 para -1,07, com o aparelho de Herbst (HARVOLD & VARGERVIK,1971; BISHARA & ZIAJA,1989; NELSON, HARKNESS & HERBISON,1993), em virtude da necessidade de correção da curva de Spee. Nas relações dentárias, houve correção estatisticamente significativa do trespasse horizontal (Tresp.Horiz), onde ocorreu uma combinação de alterações dentárias provenientes da retrusão e inclinação para palatino dos incisivos superiores com a inclinação e protrusão dos incisivos inferiores (JAKOBSSON,1967; POSEN,1968; HARVOLD & VARGERVIK, 1971; JORGENSEN, 1974; CALVERT,1982; PANCHERZ, 1984; BISHARA & ZIAJA, 1989; COURTNEY, HARKNESS & HERBISON, 1996; BASCIFTCI et al.; 2003), além das alterações esqueléticas referentes à restrição do crescimento maxilar associadas ao maior desenvolvimento mandibular. O efeito esquelético, segundo RUF & PANCHERZ, 1999, na correção do overbite e relação molar, pode ser de 22% a 25%, respectivamente, ao fazer comparações entre 14 pacientes adultos jovens e 25 adolescentes.

6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aparelho Ortopédico Funcional de Herbst é excelente alternativa para tratamento de pacientes com má-oclusão de Classe II com deficiência mandibular, em idade de pós-pico de crescimento os quais não queiram se submeter à cirurgia ortognática.

- Sugere-se, para os próximos trabalhos, a realização de uma comparação dos efeitos esqueléticos do aparelho de Herbst com outro ortopédico funcional.
 - Comparar as alterações tegumentares proporcionadas pelo aparelho ortopédico funcional de Herbst.
 - Comparar a estabilidade a longo prazo dos resultados oclusais obtidos com o aparelho ortopédico funcional de Herbst.
-

7 Conclusões

7 CONCLUSÕES

Baseado nos resultados obtidos, de acordo com a metodologia empregada, conclui-se que:

a) Componente Maxilar

O componente maxilar não foi influenciado pelo tratamento com o aparelho ortopédico funcional de Herbst.

b) Componente Mandibular

O do comprimento efetivo da mandíbula (Co-Gn) apresentou aumento estatisticamente significativo, com o aparelho ortopédico funcional de Herbst.

c) Relação Maxilomandibular

O aparelho de Herbst não propiciou melhora na relação maxilomandibular.

d) Padrão de Crescimento

As variáveis Sn-Ocl e AFAI apresentaram aumento estatisticamente significativo, sendo que o plano oclusal rotacionou no sentido horário, com conseqüente aumento da dimensão vertical.

e) Componente Dentoalveolar Superior

Os incisivos superiores mostraram extrusão estatisticamente significativa durante o tratamento avaliado pela variável 1-PP.

f) Componente Dentoalveolar Inferior

Os incisivos inferiores apresentaram inclinação para vestibular e protrusão estatisticamente significativa (1.NB'1-NB, 1-AP). Os molares inferiores apresentaram extrusão estatisticamente significativa (6-MP).

g) Relações Dentárias

Os trespases horizontal, vertical e a relação molar diminuíram significativamente com o tratamento.

Referências

REFERÊNCIAS

BAKKE, M., PAULSEN, H. U. Herbst treatment in late adolescence: clinical, electromyographic, kinesiographic, and radiographic analysis of one case. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 11, p. 397-407, 1989.

BOCK, N.; PANCHERZ, H. Herbst treatment of Class II division 1 malocclusions in retrognathic and prognathic facial types. **The Angle Orthod.**, Appleton, v. 76, n. 6, p. 930-941, 2006.

BUMANN, A. et al. Standardized evaluation of magnetic resonance images using a metric TMJ analysis. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 18, p. 511, 1996.

BUSCHANG, P. H.; SANTOS-PINTO, A. Condylar growth and fossa displacement during childhood and adolescence [commented on Am J Orthod Dentofacial Orthop; 1998; 114; 16A-17]. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 113, p. 437-442, 1998.

CHAIYONG-SIRISERN, A.; RABIE, A. B.; WONG, R. W. K. Stepwise advancement Herbst appliance versus mandibular sagittal split osteotomy: treatment effects and long-term stability of adult Class II patients. **The Angle Orthod.**, Appleton, v. 79, n. 6, p. 1084-1094, 2009.

CHARLIER, J. P.; PETROVIC, A.; HERMAN-STUTZMANN, J. J. The effect of mandibular hyperpropulsion on the prechondroblastic zone of the young rat condyle. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 55, p.71-74, 1969.

CLEMENTS JR., R. M.; JACOBSON, A. The Mars appliance. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 82, n. 6, p. 445-455, dec. 1982.

CROFT, R. S. et al. A cephalometric and tomographic evaluation of Herbst treatment in the mixed dentition. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 116, n. 4, p. 435-443, oct. 1999.

CRUZ, K. S. et al. Efeitos dos aparelhos funcionais na correção da má oclusão de Classe II. **Rev. Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v.5, n.4, p.43-52, jul./ago, 2000.

DECRUE, A., WIESLANDER, L. Fossa articularis changes using Herbst appliance after mandibular advancement. **Zahnärztl Prax**, [S. l.], v. 41, p. 360-2, 1990.

DISCHINGER, T. G. Edgewise bioprogressive Herbst appliance. **J. Clin. Orthod.**, Boulder, v. 23, n. 9, p. 608-617, set. 1989.

DU, X.; HÄGG, U.; RABIE, A. B.M. Effects of headgear Herbst and mandibular step-by-step advancement versus conventional Herbst appliance and maximal jumping of the mandible. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 24, n. 2, p. 167 - 174, apr. 2002.

FERREIRA, F. V. **Ortodontia**: diagnóstico e planejamento clínico. 4.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

FRANCHI, L.; BACCETTI, T.; McNAMARA, J. A. Jr. Treatment and posttreatment effects of acrylic splint Herbst appliance therapy. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 115, n. 4, p. 429-438, apr. 1999.

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 the Herbst appliance. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 10, n. 3, p. 169 - 176, Aug. 1988.

HÄGG, U.; TARANGER, J. Skeletal stages of the hand and wrist as indicators of the pubertal growth spurt. **Acta Odontol. Scand.**, [S. l.], v. 38, p. 187-200, 1980.

HANKS, S. D. A new Herbst appliance. **J. Clin. Orthod.**, Boulder, v. 37, n. 7, p. 376-379, jul. 2003.

HANSEN, K.; PANCHERZ, H. Long-term effects of the Herbst treatment in relation to normal growth development: a cephalometric study. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 14, n. 4, p. 285- 295, aug. 1992.

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.**, Oxford, v. 13, n. 6, p. 471- 481, dec. 1991.

HANSEN, K, PANCHERZ, H, PETERSSON, A. Long-term effects of the Herbst appliance on the craniomandibular system with special reference to the TMJ. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 12, n. 3, p. 244-53, aug. 1990.

HENRIQUES, J. F. C.; FREITAS, M. R.; HAYASAKI, S. M. Principais indicações e efeitos da ancoragem extrabucal occipital (IHG) no tratamento de jovens com má oclusão de Classe II, 1ª divisão de Angle: apresentação de um caso clínico. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 4, n. 2, p. 33-38, mar. /abr. 1999.

HERNANDEZ, A. V. et al. Clinical management of the Herbst occlusal hinge appliance. **J. Clin. Orthod.**, Boulder, v. 38, n. 11, p. 590-599, nov. 2004.

HINTON, R. J.; McNAMARA Jr, J. A. Temporal bone adaptations in response to protrusive function in juvenile and adult rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 6, p. 155-174, 1984.

HIYAMA, S. et al. Neuromuscular and skeletal adaptations following mandibular forward positioning induced by the Herbst appliance. **The Angle Orthod.**, Appleton, v. 70, n. 6, p. 442-453, 2000.

HOWE, R.P. Removable plastic Herbst retainer. **J. Clin. Orthod.**, Boulder, v. 21, n. 8, p. 533-537, ago. 1987.

HOWE, R.P. The acrylic – splint Herbst problem solving. **J. Clin. Orthod.**, Boulder, v. 18, n. 7, p. 497-501, jul. 1984.

HOWE, R.P. The bonded Herbst appliance. **J. Clin. Orthod.**, Boulder, v. 16, n. 10, p. 663-667, oct. 1982.

HOWE, R.P.; McNAMARA Jr., J.A. Clinical management of the bonded Herbst appliance. **J. Clin. Orthod.**, Boulder, v. 17, n. 7, p. 456-463, jul. 1983.

KONIC, M.; PANCHERZ, H.; HANSEN, K. The mechanics of Class II corrections in late Herbst treatment. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 112, n. 1, p. 87-91, jul. 1997.

LANGFORD, N. M. Updating fabrication of the Herbst appliance. **J. Clin. Orthod.**, Boulder, v. 15, n. 3, p. 173-174, mar. 1982.

LEUNG, D. K.; HAGG, U. An electromyographic investigation of the first six months of progressive mandibular advancement of the Herbst appliance in adolescents. **The Angle Orthod.**, Appleton, v. 71, n. 3, p. 177-184, 2001.

MANFREDI, C. et al. Skeletal changes of Herbst appliance therapy investigated with more conventional cephalometrics and European norms. **The Angle Orthod.**, Appleton, v. 71, n. 3, p. 170-176, jun. 2001.

MAYES, J.H. Improving appliance efficiency with the Cantilever Herbst. A new answer to old problems. **Clin. Impress**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 2-19, 1994.

MARTINS- ORTIZ, M. F. et al. Alterações microscópicas da cavidade glenóide induzidas pelo uso de aparelhos funcionais [comentário de Santos-Pinto, A. Rev Dental Press Orton Ortop Facial, v.6, p.132, 2001]. **Rev. Dental Press Orton. Ortop. Facial**, Maringá, v. 6, n. 5, p. 125-131, 2001.

MCNAMARA Jr, J. A. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. **The Angle Orthod.**, Appleton, v. 51, n. 3, p. 177-202, jul. 1981.

MCNAMARA, J. A. Neuromuscular and skeletal adaptations to altered orofacial function in the orofacial region. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 64, p. 578-606, 1973.

MCNAMARA JR, J. A.; CARLSON, D. S. Quantitative analysis of the temporomandibular joint adaptations to protrusive function. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 76, p. 593-611, 1979.

MCNAMARA JR., J. A.; HOWE, R. P. Clinical management of the acrylic Herbst appliance. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 94, n. 2, p. 142-149, aug. 1988.

MILLER, R.A. The Flip-Lock Herbst Appliance. **J. Clin. Orthod.**, Boulder, v. 30, n. 10, p. 552-558, oct. 1996.

MORO, A. et al. Descrição, passo a passo, do aparelho de Herbst com Cantilever (CBJ). **J Bras Orton Ortop facial**, Curitiba, v.37, n.38, p.162-174, mar. 2002.

MORO, A. et al. O aparelho de Herbst e suas variações. **Rev. Dental Press Orton. Ortop. Facial**, Maringá, v. 5, n. 2, p. 35-41, mar./abr. 2000.

NOBLE, P. A. Multifunctional Herbst solutions. **Clin. Impress**, [S. l.] v. 12, n. 2, p. 26-27, 2003.

PANCHERZ, H. Treatment of class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 76, n. 4, p. 423-442, oct. 1979.

PANCHERZ, H. Activity of the temporal and masseter muscles in Class II, Division 1 malocclusions. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 77, n. 6, p. 679-688, jun. 1980.

PANCHERZ, H. The effect of continuous bite jumping on the dentofacial complex: a follow-up study after Herbst appliance treatment of Class II malocclusions. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 3, n. 1, p. 49-60, 1981.

PANCHERZ, H. The mechanism of Class II correction in Herbst appliance. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 8, p. 104-113, ago. 1982.

PANCHERZ, H. The Herbst appliance- its biologic effects and clinical use. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 87, n. 1, p. 1-20, jan. 1985.

PANCHERZ, H. The nature of Class II relapse after Herbst appliance treatment: A cephalometric long-term investigation. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 100, p. 220-233, sept. 1991.

PANCHERZ, H; ANEHUS-PANCHERZ, M. Facial profile changes during and after Herbst appliance treatment. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 16, n. 4, p. 275-86, aug. 1994.

PANCHERZ, H. The effects, limitations, and long-term dentofacial adaptations to treatment with the Herbst appliance. **Seminars in Orthodontics**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 232-43, dec. 1997.

PANCHERZ, H. Tratamento com o aparelho de Herbst [entrevista]. **R. Dental Press. Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 5, p. 1-3, 2000.

PANCHERZ, H. History, background, and development of the Herbst appliance. **Seminars in Orthodontics**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 3-11, mar. 2003.

PANCHERZ, H.; ANEHUS-PANCHERZ, M. Muscle activity in class II, division 1 malocclusions treated by bite jumping with the Herbst appliance. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 78, n. 3, p. 321-329, sep. 1980.

PANCHERZ, H; ANEHUS-PANCHERZ, M. The headgear effect of the Herbst appliance: a cephalometric long-term study. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 103, n. 6, p. 510-20, jun. 1993.

PANCHERZ, H.; FACKEL, U. The skeletofacial growth pattern pré- and post-dentofacial orthopaedics. A long-term study of malocclusions treated with the Herbst appliance. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 12, n. 2, p. 209-18, may 1990.

PANCHERZ, H.; FISCHER, S. Amount and direction of temporomandibular joint growth changes in Herbst treatment: A cephalometric long-term investigation. **The Angle Orthod.**, Appleton, v. 73, p. 493-501, 2003.

PANCHERZ, H.; HÄGG, U. Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation. An analysis of 70 consecutive cases treated with the Herbst appliance. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 88, n. 4, p. 273-287, out. 1985.

PANCHERZ, H.; HANSEN, K. Occlusal changes during and after Herbst treatment: a cephalometric investigation. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 8, n. 2, p. 215-228, 1986.

PANCHERZ, H.; HANSEN, K. Mandibular anchorage in Herbst treatment. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 10, p. 149-64, 1988.

PANCHERZ, H.; MICHALIDOU, C. Temporomandibular joint growth changes in hyperdivergent and hypodivergent Herbst subjects. A long-term roentgenographic cephalometric study. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 126, n. 2, p. 153-161, aug. 2004.

PANCHERZ, H.; RUF, S. The Herbst appliance: research-based updated clinical possibilities. **Word. J. Orthod.**, [S. l.], v. 1, p. 17-31, 2000.

PANCHERZ, H; RUF, S; THOMALSKE-FAUBERT, C. Mandibular articular disk position changes during Herbst treatment: a prospective longitudinal MRI study. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 116, n. 2, p. 207-14, aug. 1999.

PANCHERZ, H; STICKEL, A. Changements de la position du condyle mandibulaire dans les traitements par appareils de Herbst. Une étude céphalométrique. **Rev. Orthop. Dento. Faciale**, [S. l.], v.24, p. 297-308, 1990.

PAULSEN, H. U. Changes of the condyles of 100 patients treated with the Herbst appliance from puberty to adulthood: A long-term radiographic study. **Rev. Orthop. Dento. Faciale**, [S. l.], v. 33, p. 421-442, 1999.

PAULSEN, H. U. Morphological changes of the TMJ condyles of 100 patients treated with the Herbst appliance in the period of puberty to adulthood: a long-term radiographic study. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 19, p. 657-68, 1997.

PAULSEN, H. U. et al. CT – scanning and radiographic analysis of temporomandibular joints and cephalometric analysis in a case of Herbst treatment in late puberty. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 17, p. 165-75, 1995.

PAULSEN, H. U.; KARLE, A. Computer tomographic and radiographic changes in the temporomandibular joints of two young adults with occlusal asymmetry, treated with the Herbst appliance. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 22, p. 649-56, 2000.

PAULSEN, H. U, RABOL, A., SORENSEN, S. S. Bone scintigraphy of human temporomandibular joints during Herbst treatment: a case report. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 20, p. 369-74, 1998.

REGO, M. V. N. do et al. Estudo cefalométrico do tratamento precoce da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, com o aparelho Herbst: alterações esqueléticas sagitais. **R. Dental Press. Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 10, n. 6, p. 120-140, nov./dez. 2005.

ROGERS, M. B. Herbst appliance variations. **J. Clin. Orthod.**, Boulder, v. 37, n. 3, p. 156-159, mar. 2003.

RUF, S.; PANCHERZ, H. Dentofacial effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance. **The Angle Orthod.**, Appleton, v. 69, n. 3, p. 239-246, jun. 1999b.

RUF, S.; PANCHERZ, H. Does bite jumping damage the TMJ? A prospective longitudinal clinical and MRI study of Herbst patients. **The Angle Orthod.**, Appleton, v. 70, p. 183-199, 2000.

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.**, Oxford, v. 28, p. 352-60, 2006.

RUF, S.; PANCHERZ, H. Orthognatic surgery and dentofacial orthopedics in adult Class II division 1 treatment: mandibular sagital split osteotomy versus Herbst appliance. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 126, n. 2, p. 140-152, ago. 2004.

RUF, S, PANCHERZ, H. Long-term TMJ effects of Herbst treatment: A clinical and MRI study. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 114, p. 475-83, nov. 1998b.

RUF, S, PANCHERZ, H. Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: a prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 20, p. 375-88, 1998a.

RUF, S, PANCHERZ, H. Temporomandibular joint remodeling in adolescents and young adults during Herbst treatment: A prospective longitudinal magnetic resonance imaging and cephalometric radiographic investigation [commented on Am J Orthod Dentofacial Orthop 1999; 116:16A-9]. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 115, n. 6, p. 607-18, jun. 1999a.

RUF, S.; PANCHERZ, H. When is the ideal period for Herbst therapy – early or late? **Seminars in Orthodontics**, [S. l.], v.9, n.1, p.47-56, mar. 2003.

SANDEN, E.; PANCHERZ, H.; HANSEN, K. Complications during Herbst appliance treatment. **J. Clin. Orthod.**, Boulder, v. 38, n. 3, p. 130-133, mar. 1996.

SARNAS, K. V. et al. Hemifacial microsomia treated with the Herbst appliance. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 82, n. 1, p. 68-74, jul. 1982.

SCHIAVONI, R.; GRENGA, V.; MACRI, V. Treatment of Class II high angle malocclusions with the Herbst appliance: a cephalometric investigation. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 102, n. 5, p. 393-409, nov. 1992.

SCHÜTZ, T. C. B. et al. Avaliação cefalométrica - radiográfica das modificações dentoalveolares decorrentes do tratamento com o aparelho de Herbst em adolescentes com malocclusão de Classe II, divisão 1ª de Angle- Parte I. **Ortodontia**, [S. l.], v. 35, n. 4, p. 22-34, 2002.

SCHÜTZ, T. C. B.; VIGORITO, J. W.; DOMÍNGUEZ-RODRÍGUEZ, G. C. Avaliação cefalométrica - radiográfica das modificações dentoalveolares decorrentes do tratamento com o aparelho de Herbst em adolescentes com malocclusão de Classe II, divisão 1ª de Angle- Parte II. **Ortodontia**, [S. l.], v. 36, n. 1, p. 44-61, 2003.

SCHWEITZER, M.; PANCHERZ, H. The incisor-lip relationship in Herbst/multibracket appliance treatment of Class II, division 2 malocclusions. **The Angle Orthod.**, Appleton, v. 71, n. 5, p. 358-363, 2001.

SILVA FILHO, O. G. da; AIELLO, C. A.; FONTES, M. V. Aparelho Herbst: Protocolos de tratamento precoce e tardio. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 10, n. 1, p. 30-45, jan./fev. 2005.

SILVA FILHO, O. G. da et al. Avaliação cefalométrica dos efeitos do aparelho Herbst no tratamento da deficiência mandibular na dentadura permanente. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 12, n. 6, nov./dez. 2007.

SILVA FILHO, O. G. da et al. O aparelho Herbst e as alterações adaptativas na ATM: Revisão de literatura. **J. Bras. Ortodon. Ortop. Facial**, Curitiba, v. 7, n. 41, p. 426-437, set. /out. 2002.

STÖCKLI, P. W.; WILLERT, H. G. Tissue reactions in the temporomandibular joint resulting from anterior displacement of the mandible in the monkey. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 60, p.142-155, 1971.

STUTZMANN, J; PETROVIC, A. Role of the lateral pterygoid muscle and meniscotemporomandibular frenum in spontaneous growth of the mandible and in stimulated by the postural hyperpropulsor. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 97, p. 381-92, 1990.

URSI, W. J. S.; McNAMARA, J. Jr. Crescimento craniofacial em pacientes apresentando maloclusões de Classe II e oclusão normal, entre os 10 anos e os 12 anos de idade. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 2, n. 5, p. 49-59, set. /out. 1997.

VALANT, J.R.; SINCLAIR, P.M. Treatment effects of the Herbst appliance. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 95, n. 2, p. 138-47, feb. 1989.

VANLAECKEN, R. et al. Treatment effects of the edgewise Herbst appliance: A cephalometric and Tomographic investigation. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 130, n. 5, p. 582-93, 2006.

VARGAS- PEREIRA, M.R. Quantitative evaluation of illustrative procedures and development of a new metric analysis for TMJ structures in the magnetic resonance imaging. [Dissertation]. Kiel: **Medicine Faculty of the Christian- Albrechts- University in Kiel**, 1996.

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

VON BREMEN, J.; BOCK, N.; RUF, S. Is Herbst-Multibracket appliance treatment more efficient in adolescents than in adults? A dental cast study. **The Angle Orthod.**, Appleton, v. 79, p.173-177, 2009.

VOUDOURIS, J. C. et al. Condyle-fossa modifications and muscle interactions during Herbst treatment. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 124, n.1, p.13-29, jul. 2003.

VOUDOURIS, J. C, KUFTINEC, M. M. Improved clinical use of Twin-block and Herbst as a result of radiating viscoelastic tissue forces on the condyle and fossa in treatment and long term retention: Growth relativity. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 117, n. 3, p. 247- 6, mar. 2000.

WOODSIDE, D. G.; METAXAS, A.; ALTUNA, G. The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 92, n. 3, p.181-198, sept. 1987.

ZREIK, T. A fixed-removable Herbst appliance. **J. Clin. Orthod.**, Boulder, v. 28, n. 4, p. 246-248, abr. 1994.

Apêndices

APÊNDICES

Nome do paciente	Gênero	Idade Inicial	Idade Final	Tempo Trat.
A.P.F.	F	20,31	21,66	1,36
A.M.S.A.	F	11,95	15,27	3,32
C.H.F.	M	15,10	16,99	1,88
D.A.R.L.	M	16,18	18,92	2,74
F.R.	F	11,50	13,78	2,28
G.P.	F	12,29	14,35	2,06
G.Q.V.	M	13,90	15,23	1,33
J.F.R.	M	12,03	13,68	1,65
J.L.	F	13,56	14,76	1,2
J.R.C.	F	16,61	19,23	2,62
L.J.	F	14,01	18,34	4,33
L.F.R.	M	13,13	17,76	4,63
L.P.	F	35,67	38,64	2,97
L.I.M.	F	27,47	30,01	2,54
T.R.V.	M	14,17	17,30	3,14
Y.R.Z.V.A	F	14,08	16,29	2,21

Nome do paciente	Classe II	Severidade da Má Oclusão	Over Jet	Fase
A.P.F.	Divisão 1	3/4	6	1
A.M.S.A.	Divisão 1	Completa	7	2
C.H.F.	Divisão 1	Completa	8	1
D.A.R.L.	Divisão 1	Completa	10	1
F.R.	Divisão 1	Completa	7	2
G.P.	Divisão 2	1/2	4	1
G.Q.V.	Divisão 2	3/4	5	1
J.F.R.	Divisão 1	Completa	10	1
J.L.	Divisão 1	3/4	9	1
J.R.C.	Divisão 1	1/2	5	1
L.J.	Divisão 1	1/4	7	1
L.F.R.	Divisão 1	1/2	7	1
L.P.	Divisão 1	1/2	4	1
L.I.M.	Divisão 1	Completa	11	1
T.R.V.	Divisão 1	Completa	4	1
Y.R.Z.V.A	Divisão 1	Completa	7	1

Nome do pac.	A-Nperp (T1)	A-Nperp (T2)	A-Nperp (T2-T1)	Co-A(T1)	Co-A(T2)	Co-A (T2-T1)
A.P.F.	2,8	5,4	2,6	88	90	2
A.M.S.A.	1,7	1	-0,7	85,7	84,3	-1,4
C.H.F.	0,4	-5,4	-5,8	86,4	87,3	0,9
D.A.R.L.	0,9	4,4	3,5	90,3	95,2	4,9
F.R.	1,6	0,8	-0,8	82,7	82,5	-0,2
G.P.	-0,4	-1,2	-0,8	89,2	87,3	-1,9
G.Q.V.	9,1	3,9	-5,2	84,1	82,6	-1,5
J.F.R.	-4,2	-1,7	2,5	87,2	92,8	5,6
J.L.	3,2	1,6	-1,6	83,8	82,7	-1,1
J.R.C.	-7,6	-5,1	2,5	83,6	89,8	6,2
L.J.	-10,6	-8,1	2,5	77,7	78	0,3
L.F.R.	-1,9	-4,4	-2,5	80,9	82,3	1,4
L.P.	-0,3	2,4	2,7	84,9	85,7	0,8
L.I.M.	1,4	5,1	3,7	85,2	87	1,8
T.R.V.	-3	-5,7	-2,7	84,6	84,8	0,2
Y.R.Z.V.A	-0,8	-5,1	-4,3	81,9	79,1	-2,8

Nome do pac.	SNB(T1)	SNB(T2)	SNB(T2-T1)	P-Nperp (T1)	P-Nperp (T2)	P-Nperp (T2-T1)
A.P.F.	80	82,7	2,7	-3,4	-2	1,4
A.M.S.A.	78,5	79,5	1	-6,6	-5	1,6
C.H.F.	72,2	72,5	0,3	-21,9	-30,7	-8,8
D.A.R.L.	148,5	80,2	-68,3	-4,1	-5,1	-1
F.R.	80,4	81,4	1	-7,9	2,8	10,7
G.P.	77,8	79,6	1,8	-9,3	-7,8	1,5
G.Q.V.	81,1	86,2	5,1	-2,3	-5,3	-3
J.F.R.	74,4	78,1	3,7	-14,1	-9,1	5
J.L.	81,2	82,7	1,5	-5,5	-4,7	0,8
J.R.C.	76,1	78	1,9	-8,1	-8,7	-0,6
L.J.	68,3	70,2	1,9	-22,9	-15,6	7,3
L.F.R.	75,6	75	-0,6	-7,3	-11,2	-3,9
L.P.	74,1	72,2	-1,9	-9,8	-6	3,8
L.I.M.	67,4	69,4	2	-25,4	-18,1	7,3
T.R.V.	78	75,6	-2,4	-16,8	-17,6	-0,8
Y.R.Z.V.A	82,6	77	-5,6	-14,6	-17,3	-2,7

Nome do pac.	Co-Gn (T1)	Co-Gn (T2)	Co-Gn (T2-T1)	ANB (T1)	ANB (T2)	ANB (T2-T1)	Wits (T1)	Wits (T2)	Wits (T2-T1)
A.P.F.	113	111,3	-1,7	5,4	7,9	2,5	-4	-1	3
A.M.S.A.	107,2	110,2	3	6	4,8	-1,2	-0,5	-5,7	-5,2
C.H.F.	110,1	113	2,9	11	9,4	-1,6	2,3	0,2	-2,1
D.A.R.L.	116,4	118,1	1,7	3,4	7,3	3,9	-4,7	-0,1	4,6
F.R.	102,2	111,5	9,3	7	0,1	-6,9	0,1	-5,4	-5,5
G.P.	104,2	106	1,8	6	4,4	-1,6	2,2	2,1	-0,1
G.Q.V.	105,1	112,2	7,1	11	6,9	-4,1	0,7	0,9	0,2
J.F.R.	114,9	124	9,1	4,6	4,3	-0,3	-4,2	-3,3	0,9
J.L.	105,7	111,5	5,8	7,5	4,3	-3,2	2,9	-3,3	-6,2
J.R.C.	107,7	111,7	4	0,7	3,3	2,6	2,8	5	2,2
L.J.	100	103,2	3,2	4,6	2,8	-1,8	-0,9	-3	-2,1
L.F.R.	114,2	117,8	3,6	3,6	3,6	0	-5	-2,2	2,8
L.P.	117,4	118,5	1,1	5,5	6,2	0,7	3	0,3	-2,7
L.I.M.	114,2	116,7	2,5	12,4	12,4	0	12,6	-1,2	-13,8
T.R.V.	103,4	109,7	6,3	7,8	5	-2,8	9,3	-6	-15,3
Y.R.Z.V.A	101,2	101	-0,2	8,1	4,2	-3,9	1,7	-0,7	-2,4

Nome do pac.	Sn.GoGn(T1)	Sn.GoGn(T2)	Sn.GoGn(T2-T1)	Sn.Ocl(T1)	Sn.Ocl(T2)	Sn.Ocl(T2-T1)
A.P.F.	36,7	33,9	-2,8	17	21,2	4,2
A.M.S.A.	30,7	28,7	-2	15,1	20,3	5,2
C.H.F.	40,5	39,6	-0,9	22,6	25,8	3,2
D.A.R.L.	-37,1	32,6	69,7	-54,8	16,9	71,7
F.R.	30,3	29,4	-0,9	13,6	15,1	1,5
G.P.	26,2	24,9	-1,3	14,7	11	-3,7
G.Q.V.	31,5	26	-5,5	16,3	9,7	-6,6
J.F.R.	32,7	29,5	-3,2	14,9	13	-1,9
J.L.	28,1	32,6	4,5	9,8	13,2	3,4
J.R.C.	18,9	20,6	1,7	5,3	8,5	3,2
L.J.	27	26	-1	18,7	21,4	2,7
L.F.R.	37,1	37,8	0,7	19,5	19,2	-0,3
L.P.	39	40,9	1,9	20	23,8	3,8
L.I.M.	54,9	54,5	-0,4	20,4	32,9	12,5
T.R.V.	26,1	29,5	3,4	12,1	24,2	12,1
Y.R.Z.V.A	25,6	30,4	4,8	12,3	19,6	7,3

Nome do pac.	FMA(T1)	FMA(T2)	FMA(T2-T1)	AFAI (T1)	AFAI (T2)	AFAI (T2-T1)	1-NA (T1)	1-NA (T2)	1-NA (T2-T1)
A.P.F.	30	29,4	-0,6	58,3	58,5	0,2	5,4	4,4	-1
A.M.S.A.	25,5	24,4	-1,1	58,1	59,9	1,8	3,1	2,1	-1
C.H.F.	35,3	39	3,7	72,3	75,5	3,2	2	1,2	-0,8
D.A.R.L.	25,8	27,4	1,6	64,4	68,2	3,8	13,8	5,5	-8,3
F.R.	28,1	23,2	-4,9	61,3	66,5	5,2	2,6	6,3	3,7
G.P.	23	22,5	-0,5	51,2	52	0,8	0,2	1,6	1,4
G.Q.V.	25,7	27,1	1,4	65,6	70,7	5,1	-4	1,2	5,2
J.F.R.	28,3	25,7	-2,6	73	76,3	3,3	9,1	4,5	-4,6
J.L.	26,8	30	3,2	59,9	64,7	4,8	5,5	4,9	-0,6
J.R.C.	17,3	19,1	1,8	53,9	55,3	1,4	10,9	5,1	-5,8
L.J.	23	19,2	-3,8	58,5	59,7	1,2	7,9	6,7	-1,2
L.F.R.	30,9	33,7	2,8	65,5	68,1	2,6	5,3	6	0,7
L.P.	31,3	29	-2,3	69,8	70,4	0,6	2,7	2,1	-0,6
L.I.M.	44,9	44,6	-0,3	83,3	82,8	-0,5	5,7	-4,3	-10
T.R.V.	27,8	28,7	0,9	59,1	62,4	3,3	-0,5	2,1	2,6
Y.R.Z.V.A	29,5	29,9	0,4	55,7	55,3	-0,4	4,2	4,8	0,6

Nome do pac.	1-Aperp (T1)	1-Aperp (T2)	1-Aperp (T2-T1)	1-NA (T1)	1-NA (T2)	1-NA (T2-T1)	1-PP (T1)	1-PP (T2)	1-PP (T2-T1)
A.P.F.	6,7	7,2	0,5	25,8	22,4	-3,4	23	24,3	1,3
A.M.S.A.	4,8	3,7	-1,1	18,1	20,6	2,5	23,7	25,3	1,6
C.H.F.	3,9	1,5	-2,4	16,1	9,4	-6,7	33,9	33,3	-0,6
D.A.R.L.	13,9	8,9	-5	33,7	22,7	-11	28,9	31,3	2,4
F.R.	4,7	7,2	2,5	15,8	20,2	4,4	28	29,7	1,7
G.P.	2,3	2,2	-0,1	12,3	28,6	16,3	20,3	20,1	-0,2
G.Q.V.	2,5	4	1,5	10,6	10,1	-0,5	30,5	30,8	0,3
J.F.R.	7,5	5,2	-2,3	29,3	22,7	-6,6	34,5	34,2	-0,3
J.L.	6,9	6,6	-0,3	28,4	17,2	-11,2	26,3	28,6	2,3
J.R.C.	8,5	4,2	-4,3	46,8	34,1	-12,7	21,7	23,8	2,1
L.J.	4,9	5	0,1	36,8	31	-5,8	23,4	24,7	1,3
L.F.R.	5,8	5,1	-0,7	20,9	27,2	6,3	29,2	28,4	-0,8
L.P.	3,7	4,1	0,4	10,4	12,9	2,5	31,3	30,7	-0,6
L.I.M.	7,6	1,1	-6,5	12,9	-5,8	-18,7	37,2	36,3	-0,9
T.R.V.	0,8	2	1,2	9,4	14,1	4,7	26,5	27,4	0,9
Y.R.Z.V.A	5,3	4,3	-1	19,8	21,7	1,9	23,1	24,8	1,7

Nome do pac.	6-PTV (T1)	6-PTV (T2)	6-PTV (T2-T1)	6-PP (T1)	6-PP (T2)	6-PP (T2-T1)	1-NB (T1)	1-NB (T2)	1-NB (T2-T1)
A.P.F.	29,3	30,1	0,8	14,1	11,9	-2,2	9,3	9,6	0,3
A.M.S.A.	21,2	21	-0,2	18,2	16,6	-1,6	5	5,6	0,6
C.H.F.	19	17,2	-1,8	19,8	20,7	0,9	9,4	11,9	2,5
D.A.R.L.	28,1	25,5	-2,6	17,1	19	1,9	10,4	11,5	1,1
F.R.	18,5	22	3,5	17,2	19,6	2,4	5,2	3,4	-1,8
G.P.	20,6	22,4	1,8	12,1	11,9	-0,2	5,2	4,6	-0,6
G.Q.V.	26,3	23,5	-2,8	16,8	20,6	3,8	5,1	6,6	1,5
J.F.R.	18,3	19	0,7	21,8	19,6	-2,2	6,7	7,2	0,5
J.L.	23,6	26,6	3	17,5	18,8	1,3	8,3	8,9	0,6
J.R.C.	19,6	18,7	-0,9	15,9	17,5	1,6	2,5	3,9	1,4
L.J.	12,2	19,2	7	16,1	16,7	0,6	5,7	7,5	1,8
L.F.R.	17,4	16,1	-1,3	16,4	19,2	2,8	4,4	6,9	2,5
L.P.	22,7	25,2	2,5	22,9	23,5	0,6	7,5	9,2	1,7
L.I.M.	17,6	27,2	9,6	24,6	25,9	1,3	12	13,1	1,1
T.R.V.	15,9	14,3	-1,6	18,1	16,7	-1,4	5,7	5,9	0,2
Y.R.ZV.A	18,5	18,8	0,3	15,4	16,7	1,3	7,4	6,7	-0,7

Nome do pac.	1-AP (T1)	1-AP (T2)	1-AP (T2-T1)	1-NB (T1)	1-NB (T2)	1-NB (T2-T1)	IMPA (T1)	IMPA (T2)	IMPA (T2-T1)
A.P.F.	6	5,2	-0,8	32,8	36,5	3,7	95	98,5	3,5
A.M.S.A.	1,2	2,6	1,4	28,2	28,5	0,3	96,8	97,8	1
C.H.F.	3	6,7	3,7	33,5	42,4	8,9	98,8	108	9,2
D.A.R.L.	8	7	-1	35,6	39,9	4,3	102,3	105,3	3
F.R.	0,8	2,8	2	22,9	19,8	-3,1	89,9	85,9	-4
G.P.	0,8	1,2	0,4	30,8	33,9	3,1	104,2	107,1	2,9
G.Q.V.	-1,5	3,1	4,6	26,6	31,5	4,9	91,8	96,6	4,8
J.F.R.	2,8	3,3	0,5	27,6	25,7	-1,9	98,1	96	-2,1
J.L.	3,7	6,9	3,2	36,3	37,7	1,4	103,4	100,1	-3,3
J.R.C.	0,3	-0,1	-0,4	22	27	5	103,7	106,6	2,9
L.J.	1,2	4,3	3,1	25,9	31,9	6	108,7	114	5,3
L.F.R.	0,8	2,9	2,1	18,5	32,3	13,8	83	96,5	13,5
L.P.	3,4	4,5	1,1	28,3	31,1	2,8	92,8	96,1	3,3
L.I.M.	5,8	7	1,2	34,8	41,8	7	90,9	94,8	3,9
T.R.V.	0,5	2,1	1,6	27,4	25,7	-1,7	100,6	97,4	-3,2
Y.R.ZV.A	3,3	4,8	1,5	38	39	1	107,5	109,2	1,7

Nome do pac.	1-MP (T1)	1-MP (T2)	1-MP (T2-T1)	6-MP (T1)	6-MP (T2)	6-MP (T2-T1)
A.P.F.	37,6	37,3	-0,3	26,2	28,7	2,5
A.M.S.A.	37,2	35,4	-1,8	25,8	28,6	2,8
C.H.F.	43,7	43,4	-0,3	30,6	33,5	2,9
D.A.R.L.	42,6	40,6	-2	27,8	28,3	0,5
F.R.	38,5	38,9	0,4	25,6	28	2,4
G.P.	34,3	33,7	-0,6	22,9	23,3	0,4
G.Q.V.	40,4	42,5	2,1	28	31,6	3,6
J.F.R.	43,3	45	1,7	28,1	30,1	2
J.L.	36,1	37,8	1,7	22,7	27,2	4,5
J.R.C.	36,8	34,8	-2	23,5	24,6	1,1
L.J.	37,6	36	-1,6	30	31,2	1,2
L.F.R.	39,7	39,9	0,2	25,4	27,1	1,7
L.P.	41,4	41,4	0	29	30,7	1,7
L.I.M.	47,2	44,4	-2,8	29,3	32,7	3,4
T.R.V.	36,4	38,1	1,7	25,5	30,6	5,1
Y.R.Z.V.A	35,7	32,4	-3,3	25,6	24,3	-1,3

Nome do pac.	Tresp. Horiz.	Tresp. Horiz.	Tresp. Horiz.	Tresp. Vert. (T	Tresp. Vert. (T	Tresp. Vert. (T2-T
A.P.F.	2,9	4,6	1,7	0,9	1,6	0,7
A.M.S.A.	5,7	2,6	-3,1	3	0	-3
C.H.F.	9,4	3,1	-6,3	4,9	-0,5	-5,4
D.A.R.L.	8,4	4,7	-3,7	3,9	2,6	-1,3
F.R.	6,5	3,2	-3,3	4,7	2,1	-2,6
G.P.	2,7	2,5	-0,2	3,8	1,9	-1,9
G.Q.V.	6,3	3,6	-2,7	7,1	2,4	-4,7
J.F.R.	8,7	3,5	-5,2	4,2	3,6	-0,6
J.L.	6,3	1,3	-5	1,6	-1	-2,6
J.R.C.	8,4	5,2	-3,2	5,2	3,1	-2,1
L.J.	7,8	2,7	-5,1	3,1	0,7	-2,4
L.F.R.	6,5	4,1	-2,4	4,4	0	-4,4
L.P.	3,5	2,1	-1,4	2,5	1,6	-0,9
L.I.M.	12,5	1,7	-10,8	-1,5	-1,4	0,1
T.R.V.	3,8	3,5	-0,3	4,3	1,7	-2,6
Y.R.Z.V.A	6,2	3,4	-2,8	1,2	-0,5	-1,7

Nome do pac.	Rel. Molar (T1)	Rel. Molar (T2)	Rel. Molar (T2-T1)
A.P.F.	-1,6	0	1,6
A.M.S.A.	1,3	-1,3	-2,6
C.H.F.	3,6	1,8	-1,8
D.A.R.L.	3,2	1,1	-2,1
F.R.	1,6	-1,4	-3
G.P.	-0,1	-4,3	-4,2
G.Q.V.	1,3	-1,9	-3,2
J.F.R.	3,1	-4,3	-7,4
J.L.	1,1	-3,4	-4,5
J.R.C.	2	-0,5	-2,5
L.J.	0,4	-2	-2,4
L.F.R.	0,9	-1,8	-2,7
L.P.	0,4	-0,3	-0,7
L.I.M.	1,9	3	1,1
T.R.V.	0,6	-0,3	-0,9
Y.R.Z.V.A	-0,5	-1,6	-1,1
