**“COMPARAÇÃO DOS EFEITOS CEFALOMÉTRICOS
PROMOVIDOS PELOS APARELHOS EXTRABUCAL
CERVICAL E PENDULUM”**

FERNANDA ANGELIERI

**Tese apresentada à Faculdade de
Odontologia de Bauru, Universidade de
São Paulo, como parte dos requisitos
para a obtenção do título de Doutor em
Odontologia, área de Ortodontia.**

(Edição Revisada)

**BAURU
2005**

**“COMPARAÇÃO DOS EFEITOS CEFALOMÉTRICOS
PROMOVIDOS PELOS APARELHOS EXTRABUCAL
CERVICAL E PENDULUM”**

FERNANDA ANGELIERI

**Tese apresentada à Faculdade de
Odontologia de Bauru, Universidade de
São Paulo, como parte dos requisitos
para a obtenção do título de Doutor em
Odontologia, área de Ortodontia.**

(Edição Revisada)

Orientador: Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida

**BAURU
2005**

Angelier, Fernanda

An43c Comparação dos efeitos cefalométricos promovidos
pelos aparelhos extrabucal cervical e Pendulum / Fernanda
Angelier - Bauru, 2005.
142p.:il.; 29,7cm.

Tese. (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de
Bauru. USP.

Orientador : Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida.

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

Assinatura do autor:

Data:

Projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em
Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São
Paulo, em reunião realizada no dia 23 de fevereiro de 2005.

FERNANDA ANGELIERI

07 de maio de 1977	Nascimento
1995-1998	Curso de Odontologia – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo – Bauru – SP.
2000-2002	Curso de Pós-graduação em Ortodontia, em nível de Mestrado, na Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
2003	Curso de Pós-graduação em Ortodontia, em nível de Doutorado, na Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
Associações	Sociedade Brasileira de Pesquisas Odontológicas.

DEDICATÓRIA

A Deus,

*Pela vida, amor e, principalmente, por
proporcionar a convivência com pessoas tão
maravilhosas, imprescindíveis para a obtenção desta
conquista.*

Aos meus pais,

Vergínio e Maria Claudete,

Meus verdadeiros mestres, que me ensinaram que com amor e perseverança podemos alcançar nossos objetivos. Também, pela dedicação incessante, apoio e incentivo constantes, mas, principalmente, pela certeza de que sempre terei vocês do meu lado.

Aos meus grandes amigos do coração, meus irmãos,

Daniela e Fábio,

Pela confiança, amor e dedicação;

Ao mais novo integrante da família, meu sobrinho,

João Vitor,

Que tanta alegria nos trouxe com sua presença;

*“Sem sonhos, as perdas se tornam insuportáveis,
As pedras do caminho se tornam montanhas,
Os fracassos se transformam em golpes fatais.
Mas se você tiver grandes sonhos...
Seus erros produzirão crescimento,
Seus desafios produzirão oportunidades;
Seus medos produzirão coragem.”*

Augusto Cury

*“A vontade de tornar algo melhor a cada dia é que estimula o
sonhar.
Projetar ideais e desejos,
E lutar para transformá-los em realidade é o que possibilita a
conquista dos sonhos.”*

Pablo Neruda

AGRADECIMIENTOS

Meus sinceros agradecimentos,

Ao meu orientador,

Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida

Muito obrigada por todo apoio e confiança que sempre encontrei em sua pessoa durante toda esta caminhada, mais especialmente durante a realização deste estudo. Mas, principalmente, pelo exemplo de humildade e amor à Ortodontia, qualidades tão preciosas em um verdadeiro mestre, como o senhor realmente é.

Ao Coordenador do Curso de Doutorado e Prefeito do Campus,

Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques

Exemplo de dedicação, mesmo com tantos afazeres na Prefeitura do Campus sempre esteve disposto a nos ajudar e a orientar durante todo o curso. Muito obrigada pela atenção e pelos ensinamentos transmitidos.

Especialmente, ao

Prof. Dr. Guilherme Janson

Meus mais sinceros agradecimentos pela convivência e amizade e, acima de tudo, por todo o conhecimento transmitido durante todo o meu curso de Mestrado e Doutorado. Minha admiração pela sua dedicação e competência na arte de ensinar a Ortodontia.

Aos demais Professores Doutores,

Arnaldo Pinzan,

Décio Rodrigues Martins,

Eduardo Sant'ana,

Júlio Gurgel,

Marcos Roberto de Freitas,

Pelos conhecimentos transmitidos, pela convivência, mas, acima de tudo, pela amizade firmada.

Agradeço ainda,

*A todos os meus familiares, em especial aos meus avós **Hermínio (in memorian)** e **Santa e Vergínio (in memorian)** e **Adelina (in memorian)**, exemplos de humildade, perseverança e dedicação. Minha eterna saudade.*

*Aos meus tios **Ida e Nelson, Paulo e Mirtes**, pelo apoio e incentivo incondicionais, no momento em que mais precisei.*

*À minha grande companheira e amiga, **Rejane Targino Soares Beltrão** e a sua família, **Ricardo e Priscila**, pelo companheirismo e pela força nos momentos difíceis.*

*Ao meu grande amigo **Daniel Araqi Ribeiro** que, mesmo a distância, nunca deixou de me ajudar e apoiar.*

*Aos meus cunhados, **Débora e Fernando**, pela amizade e incentivo.*

*Às minhas amigas, **Telma Brasília, Ângela Correr, Ana Paula Karruz e Joseane Dario** pela amizade e solicitude.*

*Aos amigos **Fábio Pinheiro Sá Leitão, Tekã, (Alethea Bitar Silva), Heloíza Tiemi Ono, Sandra Hayasakí, Daniele Teixeira Machado e Denise Caffer** que, mesmo a distância, torciam por mim.*

*À amiga **Celínha (Célia Regina Maio Pinzan-Vercelino)**, pela amizade sempre presente desde os tempos de graduação, a qual se estendeu ao seu marido **Alan**, ao filho, o querido **Guilherme** e a toda sua família.*

*Aos amigos do Doutorado, **Analu Giampietro Brandão, Karina Lima, Karina Freitas, Leniana Neves, Rodrigo Hermont Cançado, Fabrício Valareli Pineli, José Eduardo Prado e Ricardo Navarro**. Obrigada pelos conhecimentos compartilhados e pela sincera amizade firmada. Que nestes caminhos da vida nós nos cruzemos em outras oportunidades, com a felicidade do reencontro.*

*Aos colegas do Doutorado antigo: **Ana Carla Raphaelli Nahás, Daniela Garib Carrera, Paulo Eduardo Guedes Carvalho, Karina Santana Cruz, Karina Martins do Valle Corotti, Ana Cláudia de Castro Ferreira Conti, Fausto Silva Bramante e Adriano Lia Mondeli**, pelo companheirismo e amizade;*

*Aos alunos do curso de Mestrado em Ortodontia, do ano de 2003, **Rafael Henriques, Adriana Crepaldi, Marcus Crepaldi, Darwin Vaz de Lima, Marcos Janson, Fernando Torres, Kelly Chiqueto, Paula Oltramari, Renata Castro, Sérgio Stelita, Fernando Pedrin, Alexandre Nakamura e Lúvia Freitas**, pelo respeito e coleguismo;*

*Aos Professores Doutores **Renata Rodrigues de Almeida-Pedrin, Márcio Rodrigues de Almeida e Acácio Fuziy**, pela amizade e pelos ensinamentos transmitidos;*

Agradecimentos

Ao Professor Doutor e amigo, Danilo Furquim Siqueira, pela amizade e contribuição na confecção deste estudo;

Ao Prof. Dr. José Roberto Lauris, pela ajuda na realização da análise estatística;

Aos funcionários da disciplina de Ortodontia: Tereza Cristina Camaforte Ducatti, Neide Maria de Souza, Luiz Sérgio Vieira, Vera Lúcia Rodrigues Purgato e Regis Eduardo Fogaça dos Santos, pelo auxílio incondicional;

Especialmente, ao Daniel Francisco Rascão Selmo, pela ajuda constante durante todo o curso e, principalmente, pela contribuição para a formatação deste estudo;

A todos os funcionários da Biblioteca, Vera, Rita, Valéria, Tereza, Cibele, Maristela, César e Ademir, pelas orientações;

Aos funcionários da Pós-graduação, especialmente à Ana Maria e Geane, pela atenção e carinho;

Ao pessoal do consultório, os colegas Clara, Luiz e Alessandro, e às secretárias Ana, Karen e Vânia, pela paciência e compreensão;

Aos alunos de Graduação e pacientes da Clínica de Pós-graduação, pela contribuição na minha formação;

Aos pacientes pertencentes à amostra deste estudo, imprescindíveis para a confecção do mesmo;

À professora Heloíza Pereira, pela correção gramatical;

Especialmente,

*À Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, representada pela diretora **Profa. Dra. Maria Fidela de Lima Navarro**;*

*Ao **Prof. Dr. José Carlos Pereira**, presidente da Comissão de Pós-graduação da Faculdade de Odontologia de Bauru;*

*Ao **Programa de Educação Tutorial, PET**, na pessoa do **Prof. Dr. Eduardo Batista Franco**, pela experiência e ensinamentos adquiridos durante o curso de Graduação, de inigualável importância na carreira docente;*

E a todos que, de uma forma ou de outra, me auxiliaram nesta caminhada.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

Lista de figuras	xx
Lista de tabelas.....	xxii
Resumo	xxiv
1-Introdução.....	002
2-Revisão de Literatura	005
3-Proposição.....	054
4-Material e Métodos	056
5-Resultados.....	083
6-Discussão	096
7-Conclusão.....	119
Referências Bibliográficas	121
Abstract.....	142
Apêndice.....	144

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Aparelho extrabucal de tração cervical utilizado no Grupo AEB;	058
Figura 2 – Aparelho Pendulum instalado no Grupo Pendulum, após a distalização dos molares superiores;.....	058
Figura 3 – Botão de Nance instalado imediatamente após a remoção de um aparelho Pendulum;	061
Figura 4 – Índice IPT;	064
Figura 5 – Pontos cefalométricos utilizados;	069
Figura 6 – Grandezas angulares e lineares esqueléticas;.....	073
Figura 7 – Grandezas angulares e lineares do padrão facial;	075
Figura 8 – Grandezas dentárias angulares e lineares;.....	078
Figura 9 – Grandezas tegumentares;	079
Figura 10 – Cefalogramas médios iniciais dos grupos AEB e Pendulum (sobreposição na linha SN);	101
Figura 11 – Sobreposição (linha SN) das alterações médias promovidas pelos aparelhos extrabucal cervical e Pendulum;	105
Figura 12 – Sobreposição (linha SN) dos traçados médios inicial e final – aparelho Pendulum;	106
Figura 13 – Sobreposição (linha SN) dos traçados médios inicial e final – grupo AEB;	107
Figura 14 – Alterações dentárias superiores promovidas durante o tratamento ortodôntico realizado por meio dos aparelhos extrabucal cervical e Pendulum (sobreposição no plano palatino);.....	110
Figura 15 – Alterações dentárias inferiores promovidas durante o tratamento ortodôntico realizado por meio dos aparelhos extrabucal cervical e Pendulum (sobreposição no plano mandibular);.....	113

LISTA DE TABELAS

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Idade média inicial, final e tempo de tratamento dos grupos AEB e Pendulum;	57
Tabela 2 – Erro do método – teste de Dahlberg e teste t independente;	84
Tabela 3 – Análise das idades iniciais, finais e tempos de tratamento – teste t independente;	85
Tabela 4 – Distribuição dos gêneros nos grupos avaliados – teste qui-quadrado;	86
Tabela 5 – Valores do IPT inicial e final – teste t independente;	87
Tabela 6 – Severidade da má oclusão de Classe II – teste qui-quadrado;	87
Tabela 7 – Comparação inicial entre os grupos (teste t independente);	89
Tabela 8 – Valores iniciais e finais dos grupos AEB e Pendulum;	91
Tabela 9 – Incrementos reais e anualizados;	92
Tabela 10 – Comparação dos efeitos promovidos pelos aparelho AEB e Pendulum (incrementos anualizados) – teste t independente.....	93

RESUMO

RESUMO

Este estudo visa a comparar os efeitos cefalométricos promovidos por dois aparelhos distalizadores de molares superiores distintos, o aparelho extrabucal cervical e o aparelho Pendulum, de caráter intrabucal, associados ao aparelho ortodôntico fixo. O grupo AEB consistiu de 30 pacientes apresentando má oclusão de Classe II, com idade média inicial de 13,07 anos, tratados por meio do aparelho extrabucal cervical associado ao aparelho ortodôntico fixo por um período médio de 3,28 anos. O grupo Pendulum constituiu-se de 22 pacientes possuindo má oclusão de Classe II, com idade média inicial de 13,75 anos, tratados com o aparelho Pendulum seguido do aparelho ortodôntico fixo por um tempo médio de 4,12 anos. Foram avaliadas telerradiografias em norma lateral no início e no final do tratamento ortodôntico. Os grupos Pendulum e AEB foram compatibilizados em relação à idade inicial, gênero da amostra, severidade da má oclusão de Classe II, características cefalométricas iniciais e índice de prioridade de tratamento (IPT) inicial e final. Apenas o tempo de tratamento mostrou-se incompatível entre os grupos, havendo a necessidade da anualização dos dados referentes ao grupo Pendulum. Os resultados obtidos foram submetidos ao teste t independente. Houve redirecionamento do crescimento maxilar no grupo AEB, resultando na restrição do vetor de crescimento maxilar para anterior, o que promoveu a melhora da relação maxilomandibular esquelética. No grupo Pendulum, verificaram-se somente efeitos dentoalveolares. Além disso, ocorreu um aumento da altura facial posterior no grupo AEB, em decorrência da maior extrusão dos primeiros molares superiores. Por outro lado, essa maior extrusão dos primeiros molares superiores não resultou em uma rotação mandibular horária. Ambos os aparelhos corrigiram a má oclusão de Classe II, de forma semelhante, com a estabilização sagital do complexo dentoalveolar superior proporcionada pelos aparelhos distalizadores, enquanto que o complexo dentoalveolar inferior avançava em direção anterior, devido ao crescimento mandibular. Não houve diferença nas repercussões de ambos os tratamentos no perfil facial tegumentar.

INTRODUÇÃO

1- INTRODUÇÃO

O tratamento da má oclusão de Classe II sem comprometimento esquelético significativo consiste na distalização dos molares, pré-molares, caninos e incisivos superiores para uma relação dentária de Classe I, sem alterações esqueléticas, por meio dos aparelhos distalizadores de molares superiores^{50, 140}. Inicialmente, preconizou-se a utilização do aparelho extrabucal cervical para a distalização dos molares superiores^{120, 121}, rotineiramente empregado até os dias atuais^{54, 124, 125, 155, 178}.

Os efeitos promovidos pelo aparelho extrabucal cervical apresentam-se amplamente reportados na literatura, com a efetiva distalização dos molares superiores^{94, 118} associada ao redirecionamento do crescimento maxilar anterior, resultando na sua restrição^{31, 59, 74, 82, 84, 93, 111, 118, 146, 166, 184, 189, 193, 194}; a extrusão dos molares superiores^{36, 47, 94, 110, 118, 194} e inferiores^{47, 94}; retrusão dos incisivos superiores^{14, 47, 82, 93, 146, 189}; aumento da altura facial ântero-inferior^{20, 21, 36, 47, 59, 93, 94, 111, 129, 186, 193}; e rotação horária do plano palatino^{31, 36, 47, 82, 93, 94, 118, 166, 194} e mandibular^{31, 36, 59, 78, 94, 194}.

Apesar do conhecimento da sua eficácia na correção da má oclusão de Classe II, a utilização do aparelho extrabucal cervical pelos pacientes apresenta-se insatisfatória clinicamente, já que depende da colaboração direta dos pacientes^{55, 66, 100, 134}. Segundo CLEMMER, HAYES⁵⁵, os pacientes utilizam o aparelho extrabucal em média 55,8% das horas recomendadas pelos ortodontistas.

Devido a isso, houve o desenvolvimento de aparelhos distalizadores de molares superiores que independem da colaboração dos pacientes, como os magnetos repelentes, o aparelho de Nance modificado, o Jones Jig, o Distal Jet, o aparelho Pendulum, dentre outros.

O aparelho Pendulum foi desenvolvido por HILGERS⁹⁷, em 1992. Sua eficácia na correção da relação molar de Classe II foi comprovada por vários autores^{43, 44, 46, 51, 81, 85, 114, 115}. Porém, devido ao seu caráter intrabucal, provoca efeitos adversos^{43, 44, 46, 51, 81, 85, 114, 115} durante a distalização dos molares superiores, como: protrusão e inclinação para vestibular/mesial dos incisivos e pré-molares superiores; inclinação para distal dos molares

superiores; aumento da altura facial ântero-inferior; rotação mandibular horária; e extrusão dos primeiros pré-molares. Em estudo recente, ANGELIERI¹⁰ verificou que estes efeitos adversos promovidos durante a distalização dos molares superiores foram corrigidos durante o tratamento ortodôntico fixo, exceto a extrusão dos primeiros pré-molares.

Porém, não há nenhum estudo na literatura comparando os efeitos promovidos pelo aparelho Pendulum e o aparelho extrabucal cervical (AEB) no final do tratamento ortodôntico fixo, pois ambos almejam a distalização dos molares superiores, contudo obtida de maneira diferente, por meio de um aparelho extrabucal e outro intrabucal, que resulta na incidência de forças reativas nos dentes anteriores e sua repercussão na finalização do tratamento ortodôntico.

O objetivo deste estudo consiste na comparação dos efeitos cefalométricos promovidos pelos aparelhos extrabucal cervical e Pendulum associados ao aparelho ortodôntico fixo, em pacientes apresentando má oclusão de Classe II, por meio da análise de telerradiografias em norma lateral tomadas no início e final do tratamento ortodôntico.

*REVISÃO DE
LITERATURA*

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - A CLASSE II

Em 1899, ANGLE¹² propôs um dos primeiros conceitos de oclusão na dentadura normal baseando-se nos primeiros molares superiores. As más oclusões foram classificadas de acordo com a relação oclusal apresentada entre o primeiro molar superior e o primeiro molar inferior em Classe I, II ou III. Como o primeiro molar superior era sempre considerado como bem posicionado no complexo craniofacial, ANGLE¹² caracterizou a má oclusão de Classe II como um relacionamento distal do arco dentário inferior em relação ao superior.

Com o advento da radiografia cefalométrica, observou-se que, além do determinante dentário, havia ainda fatores esqueléticos envolvidos no desenvolvimento da má oclusão de Classe II.

Assim, no decorrer do tempo, muitos autores procuraram estabelecer as principais características cefalométricas encontradas na Classe II, principalmente por essa má oclusão representar uma significativa porcentagem dos casos tratados nos consultórios odontológicos. De acordo com MASSLER; FRANKEL¹³³, em 1951, a proporção entre Classe I e Classe II, em um estudo da prevalência das más oclusões em adolescentes americanos entre 14 e 18 anos de idade, compreendeu 3:1, respectivamente, dado corroborado por GOLDSTEIN; STANTON⁸⁸. Em 1965, AST et al.¹⁵ verificaram que 23,8% dos estudantes do nível superior de Nova York possuíam a má oclusão de Classe II. Mais recentemente, KESKI-NISULA et al.¹⁰⁸, em 2003, observaram uma prevalência de 33,1% do de grau distal em crianças finlandesas na dentadura mista. Em brasileiros, SILVA FILHO; FREITAS; CAVASSAN¹⁷⁷, em 1989, observaram uma frequência de 42% de Classe II, nas crianças naturais da cidade de Bauru – SP, na faixa etária de 7 a 11 anos.

2.1.1 – Características cefalométricas da má oclusão de Classe II

As características cefalométricas da Classe II foram investigadas por OPPENHEIN¹⁴⁸, em 1928, que constatou maior prevalência da falta de desenvolvimento mandibular, apesar de a maxila ter-se apresentado em menor tamanho nos casos por ele avaliados, fato corroborado por BALBRIDGE¹⁷, em 1941 e DRELICH⁶⁷, em 1948.

Durante muito tempo, a distoclusão dos molares inferiores foi considerada uma deficiência de crescimento e/ou retroposicionamento da mandíbula. Um dos primeiros autores a discordar desse fato foi ANDERSON⁷, em 1946, que demonstrou, ao avaliar casos de Classe II, que em muitos deles a mandíbula apresentava-se normal, com a maxila posicionada anteriormente, criando uma aparente distoclusão dos molares inferiores.

A partir de então, a discordância de dados apresentou-se como uma constante na literatura. RENFROE¹⁵⁶, em 1948, concluiu que a retrusão mandibular consistiu na característica mais comumente encontrada na amostra de Classe II por ele avaliada, porém a mandíbula encontrava-se em tamanho normal, dado este confirmado por outros autores no decorrer do tempo^{3, 34, 48, 112, 127, 159, 190}. Contudo, outros autores^{58, 131, 144, 192}, observaram um retrognatismo mandibular acompanhado de um menor comprimento do corpo mandibular nos pacientes com Classe II.

Com o objetivo de avaliar a frequência com que ocorrem as principais características da Classe II e a abordagem terapêutica mais adequada, Mc NAMARA JUNIOR¹³⁵, em 1981, analisou telerradiografias em norma lateral de 277 crianças entre 8 e 10 anos. O autor observou que a má oclusão de Classe II pode resultar de várias combinações entre os componentes esqueléticos e dentários. Porém, as características mais prevalentes encontradas em sua amostra foram: posição maxilar retruída ou neutra; dentes ântero-superiores protruídos; retrusão mandibular; dentes ântero-inferiores bem posicionados e desenvolvimento vertical excessivo do terço inferior da face.

As características cefalométricas de 50 jovens brasileiros possuindo Classe II, divisão 1, com idades variando de 9 a 15 anos, foram analisadas por VALE; MARTINS¹⁹¹, em 1987. Observaram que a posição maxilar apresentou-se bastante variável, com discreta tendência ao prognatismo; os incisivos superiores apresentaram-se protruídos; a posição mandibular mostrou-se com grande variabilidade, com maior prevalência do retrognatismo mandibular; os incisivos inferiores apresentaram-se retruídos e houve um desenvolvimento vertical excessivo, representado pela altura facial ântero-inferior aumentada.

Corroborando os resultados de Mc NAMARA JUNIOR¹³⁵, KARLSEN¹⁰⁴, em 1994, verificou uma mandíbula retrognata e de comprimento diminuído, com acentuada tendência de subdesenvolvimento vertical dos molares superiores e inferiores, em pacientes possuindo Classe II, divisão 1, com ou sem sobremordida profunda.

Contudo, ROSEMBLUM¹⁶², em 1995, criticou severamente o estudo realizado por Mc NAMARA JUNIOR¹³⁵. O autor afirmou que as medidas mais confiáveis para o correto diagnóstico da Classe II baseiam-se no Plano de Frankfurt e não na linha SN (utilizada por Mc NAMARA JUNIOR¹³⁵), as quais demonstraram prevalência da protrusão maxilar em 56,6% dos casos, contra 26,7% de retrusão mandibular, ao contrário dos dados apresentados por Mc NAMARA JUNIOR¹³⁵.

HENRIQUES et al.⁹⁵, em 1998, avaliaram longitudinalmente 25 jovens apresentando má oclusão de Classe II, divisão 1, dos 9 aos 12 anos, não tratados. Verificaram que, em 75% dos casos, a mandíbula apresentou-se retruída, enquanto a maxila variou entre retruída, bem posicionada e protruída. O padrão de crescimento denotou variabilidade, com distribuição uniforme de indivíduos com predominância de crescimento vertical, horizontal e equilíbrio dos vetores. Os incisivos superiores apresentaram-se geralmente protruídos e tenderam a perpetuar esta característica com o crescimento.

A grande maioria dos autores^{58, 95, 104, 131, 135, 143, 148, 192} afirma que há uma maior prevalência da retrusão mandibular na má oclusão de Classe II, em detrimento de uma maior protrusão maxilar, como comprovado mais

recentemente por BERTOZ et al.²⁵ e SANTOS¹⁶⁷, ambos em 2003. BERTOZ et al.²⁵ analisaram 55 jovens com má oclusão de Classe II, com idades variando entre 6 e 11 anos. Em 60% da amostra, a maxila encontrou-se bem posicionada ou ainda retruída, e a mandíbula apresentou retrusão em relação à base do crânio. Verificou-se ainda que 60 a 70% dos indivíduos analisados apresentaram crescimento vertical. Os incisivos superiores demonstraram uma tendência excessiva de vestibularização e protrusão, e os inferiores, em cerca de 50% da amostra, estavam vestibularizados, sendo que na outra metade apresentavam-se bem posicionados e protruídos. Já SANTOS¹⁶⁷ observou em 55 jovens brasileiros, com média de idade de 13 anos e 6 meses, e má oclusão de Classe II, que: a maxila encontrava-se bem posicionada e a mandíbula retruída em relação à base do crânio; a mandíbula apresentava dimensão menor e a maxila normal; o padrão vertical apresentou-se preponderante, e os incisivos superiores e inferiores apresentaram-se inclinados para vestibular.

Porém, MAJ, LUZI, LUCCHESI¹²⁸, em 1960, ROTHSTEIN¹⁶⁴, em 1971 e ROTHSTEIN; YOON-TARLIE¹⁶⁵, em 2000, concluíram que a Classe II deveu-se mais a uma protrusão maxilar que ao menor tamanho mandibular, que apresentava-se normal comparado à oclusão normal.

Já ANDERSON; POPOVICH⁶, em 1983, associaram à Classe II, divisão 1, uma base craniana mais larga em que a altura craniana superior apresentava-se aumentada, e o ângulo da base do crânio apresentava-se maior.

Com o intuito de comparar as más oclusões de Classe II, divisão 1 e Classe II, divisão 2, PANCHERZ; ZIEBER; HOYER¹⁵⁰, em 1997, realizaram um estudo com crianças nas idades de 8 a 10 anos e 11 a 13 anos. Os resultados revelaram que ambas não são entidades clínicas simples e, com exceção da posição dos incisivos superiores, não se constatou nenhuma outra diferença morfológica entre elas. Independentemente da idade, ampla variação na morfologia dento-esquelética prevaleceu em ambas as más oclusões.

Buscando um maior consenso na literatura, HITCHCOCK⁹⁸, em 1973, e SERVOSS¹⁷⁵, em 1975, afirmaram que as características cefalométricas observadas na Classe II, divisão 1, constituem-se numa

combinação entre protrusão dos dentes ântero-superiores/prognatismo maxilar associada à retrusão mandibular.

Observa-se na literatura que os resultados pertinentes às características principais da Classe II divergem bastante. Já em 1953, FISK et al.⁷⁹ afirmaram que a má oclusão de Classe II poderia se apresentar em pelo menos seis situações: maxila protruída, dentes superiores protruídos, mandíbula subdesenvolvida, mandíbula com tamanho normal, mas retruída, dentes inferiores retruídos ou qualquer combinação dos fatores anteriormente citados, fato corroborado por HENRY⁹⁶, em 1957. ACKERMAN, PROFFIT¹, em 1969, relataram que as más oclusões incluídas na mesma classificação de ANGLE¹² poderiam ser somente análogas (mesmo relacionamento oclusal) e não necessariamente homólogas (com todas as características esqueléticas iguais). Assim, a má oclusão de Classe II pode estar associada a uma ou à combinação das seguintes condições:

- protrusão maxilar esquelética adicionada ou não a um tamanho maxilar aumentado;
- protrusão dentária superior;
- retrusão mandibular esquelética associada ou não a uma mandíbula de tamanho diminuído;
- retrusão dentária inferior;
- ângulo da base do crânio obtuso.

A falta de consenso sobre as características dentofaciais da Classe II é um indicador da ampla variabilidade dentro da população³⁰. SASSOUNI¹⁶⁸, em 1970, analisando a maxila e a mandíbula nos sentidos horizontal e vertical, apresentou 128 variações da Classe II, com diferentes tipos de tratamento em consonância com tal variabilidade²⁵. Esse aspecto torna-se compreensível à medida que diferentes interações entre os tecidos ósseos, dentários e moles levam à discrepância dentária descrita como distocclusão³⁰.

2.1.2 – Crescimento e Desenvolvimento Craniofacial na má oclusão de Classe II

Os diferentes componentes esqueléticos da má oclusão de Classe II, descritos anteriormente, ensejam tratamentos individualizados. Porém, muitas alterações dentárias e esqueléticas ocorridas durante o tratamento ortodôntico e/ou ortopédico da Classe II decorrem do próprio crescimento e desenvolvimento do paciente. Devido a isso, torna-se de suma importância o conhecimento do crescimento e desenvolvimento craniofacial da má oclusão de Classe II para um correto discernimento dos reais efeitos promovidos por uma mecanoterapia e àqueles inerentes ao crescimento e desenvolvimento craniofacial do paciente.

Observa-se na literatura duas correntes científicas em relação ao crescimento craniofacial na má oclusão de Classe II. Ambas baseiam-se em dados diferentes provenientes do crescimento mandibular na má oclusão de Classe II.

Alguns autores afirmam que o comprimento mandibular na má oclusão de Classe II apresenta-se diminuído em relação aos pacientes portadores da má oclusão de Classe I^{64, 67} e oclusão normal^{16, 105}. De acordo com alguns autores^{16, 42}, esse menor comprimento mandibular nos pacientes Classe II deve-se a menores incrementos de crescimento na mandíbula comparados aos pacientes apresentando oclusão normal. BUSCHANG et al.⁴², em 1988, observaram que a taxa de crescimento da mandíbula na má oclusão de Classe II, divisão 1 apresentou-se menor em 0.2mm/ano para o gênero feminino e 0.4mm/ano para o gênero masculino em comparação à oclusão normal dos 6 aos 10 anos. Todavia, a partir dos 10 anos de idade a velocidade de crescimento para a oclusão normal e a má oclusão de Classe II, divisão 1, não apresentou diferença estatisticamente significativa. De acordo com BACCETTI et al.¹⁶, os pacientes que possuem má oclusão de Classe II, além de apresentarem menores incrementos no crescimento sagital mandibular, demonstram maiores incrementos no crescimento sagital maxilar, quando comparados aos pacientes com oclusão normal.

Segundo BUSCHANG et al.⁴¹, em 1986, o menor comprimento mandibular nos pacientes apresentando a má oclusão de Classe II estabelece-se precocemente e se mantém durante o crescimento mandibular. Assim, pacientes possuindo a má oclusão de Classe II e oclusão normal demonstraram a mesma velocidade e aceleração do crescimento dos 11 aos 14 anos de idade, apesar de os pacientes Classe II apresentarem mandíbulas com menores comprimentos. Portanto, as diferenças no tamanho mandibular são estabelecidas precocemente, antes dos 11 anos de idade, e mantidas durante a adolescência. Também BISHARA²⁶, em 1998, ao comparar pacientes apresentando a má oclusão de Classe II e oclusão normal, da dentadura decídua à permanente, concluiu que as diferenças no comprimento e posicionamento mandibular apresentaram-se mais evidentes nos estágios precoces do desenvolvimento. A tendência de crescimento foi similar entre os grupos, e os pacientes Classe II apresentaram uma mandíbula mais retruída nos períodos mais precoces do desenvolvimento, que se manteve. Após o tratamento com a extração de quatro pré-molares ou com o uso do aparelho extrabucal cervical e elástico de Classe II, houve uma normalização da relação esquelética mandibular e maxilomandibular quando os pacientes tratados foram comparados aos pacientes com oclusão normal. As mudanças foram mais pronunciadas no grupo tratado por meio das extrações dentárias.

Porém, de acordo com outros estudos^{30, 160}, esse menor comprimento mandibular pode ser recuperado por um crescimento mandibular tardio observado nos pacientes apresentando má oclusão de Classe II. Em um estudo longitudinal realizado por BISHARA et al.³⁰, em 1997, os autores verificaram que os jovens que apresentavam Classe II, comparados à oclusão normal, demonstraram um menor comprimento e posicionamento mandibular mais retruído nos estágios precoces de desenvolvimento do que nos estágios mais tardios, ou seja, na dentadura permanente completa, as diferenças no comprimento mandibular não foram mais estatisticamente significantes. Os autores concluíram que o crescimento mandibular nos jovens com Classe II pode ocorrer num período mais tardio de desenvolvimento (na total irrupção dos primeiros molares permanentes ou na irrupção dos segundos molares permanentes), alcançando o desenvolvimento normal da mandíbula observado

em jovens com oclusão normal. De forma semelhante, RIESMEIJER et al.¹⁶⁰, em 2004, verificaram um crescimento mandibular tardio nos pacientes Classe II. Após os 14 anos de idade, nenhuma diferença foi encontrada no comprimento mandibular entre pacientes apresentando Classe II e Classe I, apesar de um menor comprimento mandibular verificado aos 7 (meninas) ou 9 anos (meninos). Contudo, POLLARD; MAMANDRAS¹⁵², em 1995, ao examinarem as alterações do crescimento maxilar e mandibular em pacientes Classe II, do gênero masculino, dos 16 anos aos 20 anos de idade, não encontraram diferenças significantes entre o crescimento mandibular dos pacientes Classe II e de outra amostra controle, composta por pacientes não tratados, Classe I. A mandíbula, nesse período, cresceu aproximadamente três vezes mais que a maxila, em torno de 4,3mm, em ambos os grupos.

Por outro lado, outra corrente científica afirma que os pacientes apresentando a má oclusão de Classe II possuem o mesmo comprimento mandibular comparados aos pacientes apresentando a má oclusão de Classe I^{165, 170}, resultando em uma melhora dos perfis faciais, que se tornam menos convexos durante o crescimento, com um maior aumento do ângulo SNB em relação ao SNA, dos 9 aos 18 anos⁵³.

Confirmando essa teoria, MITANI¹³⁹, em 2000, afirmou que não há diferença estatisticamente significante na quantidade de crescimento total da mandíbula entre a Classe I e II. Na verdade, na má oclusão de Classe II há uma grande variação na direção de crescimento mandibular. Algumas mandíbulas crescem para frente e para baixo, mas outras crescem para baixo e para trás, enquanto que a mandíbula na Classe I não apresenta essa variação tão grande e, normalmente, cresce para baixo e para frente. Além disso, a época do surto de crescimento puberal (pico) não apresenta diferença estatisticamente significante entre a Classe I e II, assim como a quantidade de incrementos de crescimento.

Compartilhando do mesmo raciocínio, vários autores^{25, 42, 67, 105, 127, 135, 167, 190} afirmam que o perfil convexo verificado na má oclusão de Classe II, apesar do mesmo comprimento mandibular observado nesses pacientes em relação àqueles apresentando oclusão normal, deve-se a um padrão de

crescimento mais vertical, que promove uma rotação mandibular horária, levando a uma maior retrusão mandibular.

Corroborando esses dados, KLOCKE; NANDA; KAHL-NIEKE¹¹⁹, em 2002, verificaram que os pacientes que cresceram de forma desfavorável, ou seja, o ângulo ANB aumentou dos 5 aos 12 anos (10 dos 23 pacientes analisados), possuíam um padrão de crescimento mais vertical. Provavelmente, diferenças no crescimento na parte posterior da mandíbula foram responsáveis pelo futuro crescimento sagital favorável ou desfavorável mandibular.

No mesmo ano, KIM; NIELSEN¹⁰⁹ procuraram correlacionar as diferentes direções do crescimento condilar com a rotação mandibular. Trinta e dois pacientes possuindo má oclusão de Classe II, não tratados, foram avaliados dos 8 aos 13 anos. Noventa por cento dos pacientes demonstraram rotação anti-horária no crescimento condilar, mas não houve correlação entre a quantidade de crescimento condilar e a rotação mandibular. Os autores concluem que a intensidade do crescimento condilar varia consideravelmente entre os indivíduos, e anualmente em cada paciente, sugerindo que os clínicos deveriam ser mais conservadores quando da estimativa do crescimento mandibular nos pacientes Classe II.

Contudo, de acordo com outros autores, outras estruturas craniofaciais podem determinar a má oclusão de Classe II. KERR; HIRST¹⁰⁷, em 1987, observaram que o ângulo da base craniana, aos 5 anos, pode ser um bom parâmetro para definir a relação oclusal aos 15 anos de idade, uma vez que esse ângulo praticamente não se altera com o crescimento craniofacial. Os resultados desse estudo evidenciaram valores divergentes para esse ângulo entre os jovens com Classe II (132°) e com oclusão normal (127°), com valores maiores para a Classe II. Assim, o ângulo da base craniana, por ser relativamente constante, pareceu determinar a relação intermaxilar entre os grupos. Todavia, ROTHSTEIN; PHAN¹⁶³, em 2001, não encontraram relação entre a flexão da base craniana e o desenvolvimento da Classe II.

Já SCHWARZ¹⁷¹ afirma que o posicionamento distal dentoalveolar da mandíbula ocorre como consequência da atresia maxilar ou

ambas desenvolvem-se decorrentes de outros fatores causais ainda não determinados.

Além disso, segundo BERNSTEIN; ROSOL; GIANELLY²⁴ e YOU et al.¹⁹⁶, a manutenção da relação dentária de Classe II, apesar do avanço mandibular para anterior em decorrência do maior crescimento mandibular em relação ao maxilar (gradiente cefalocaudal de crescimento), deve-se à intercuspidação dentária, que impede que o complexo dentoalveolar inferior acompanhe o movimento para anterior realizado pela mandíbula permanecendo, desta maneira, em sincronia (na relação dentária de Classe II) com o complexo dentoalveolar superior.

Em 1990, TULLOCH; MEDLAND; TUNCAY¹⁸⁵ realizaram uma revisão dos métodos de estudo do crescimento craniofacial na má oclusão de Classe II e sua influência no tratamento ortodôntico. Realizou-se uma revisão sistemática dos quatro maiores periódicos ortodônticos entre os anos de 1980 e 1987, identificando 50 estudos relacionados. Os estudos foram classificados de acordo com o tipo de aparelho empregado, seleção dos pacientes, grupos comparados, coleta dos dados e análise dos resultados. Os aparelhos mais investigados foram os reguladores funcionais e o ativador, utilizados associados ou não ao aparelho extrabucal. Apenas 22% dos estudos foram prospectivos. Os autores observaram que devido a índices múltiplos dos efeitos do tratamento, amostras de tamanho reduzido, metodologias insatisfatórias e dados incompletos do tratamento, não se pode concluir se o tratamento ortodôntico influencia o crescimento dos pacientes portadores da má oclusão de Classe II.

2.1.3 – Classificação da má oclusão de Classe II

Cientes da variabilidade existente na Classe II, MOYERS et al.¹⁴⁰, em 1980, utilizaram uma combinação de programas computadorizados e de diversas análises para identificar e classificar os diversos tipos de Classe II. A partir da análise das telerradiografias de uma ampla amostra de indivíduos considerados Classe II (dentariamente) por três ortodontistas, os autores propuseram duas classificações: uma baseada nas variáveis cefalométricas

horizontais e outra nas verticais, havendo a combinação de ambas para cada indivíduo. A partir das variáveis horizontais, seis subgrupos foram identificados:

Tipo A: não possui características esqueléticas da Classe II, apenas dentárias. Os dentes superiores apresentam-se protruídos, o que resulta na Classe II dentária.

Tipo B: é uma Classe II esquelética. A mandíbula apresenta-se com tamanho normal e bem posicionada, mas a maxila encontra-se protruída.

Tipo C: tipo severo de Classe II esquelética. Tanto a mandíbula como a maxila apresentam-se retruídas, devido a um tamanho diminuído. Os incisivos inferiores estão inclinados para vestibular e os incisivos superiores ou apresentam-se verticalizados ou inclinados para vestibular, dependendo do tipo vertical que o indivíduo possua. O perfil facial é acentuadamente convexo.

Tipo D: Classe II esquelética devido a uma mandíbula de tamanho diminuído associada a uma maxila normal ou levemente diminuída. Os incisivos inferiores apresentam-se inclinados para lingual ou verticalizados, enquanto que os superiores apresentam-se inclinados acentuadamente para vestibular.

Tipo E: há uma biprotrusão dos maxilares. Os dentes superiores e inferiores posicionam-se para anterior em relação às suas bases ósseas e os incisivos demonstram uma acentuada inclinação para vestibular.

Tipo F: É o grupo mais heterogêneo com tendências suaves de Classe II esquelética. A mandíbula apresenta-se diminuída e a maxila também pode ser diminuída. Devido à sua grande variabilidade, seria mais fácil descrever que o grupo F compreende os casos bem suaves dos tipos B, C, D ou E. O tipo F é o grupo mais freqüente da amostra.

De acordo com os autores, essa classificação proporciona um diagnóstico correto e preciso da má oclusão de Classe II, resultando na escolha do tratamento mais indicado. Os tipos B e E, por exemplo, corresponderam a menos de 20% da amostra, em que o uso do aparelho extrabucal estaria bem indicado. Já para os tipos C, D e F, representando mais de 50% da amostra, um aparelho ortopédico para estimular o crescimento mandibular seria mais indicado do que o aparelho extrabucal.

Portanto, a má oclusão de Classe II consiste em uma entidade clínica bastante abrangente, que deve ser avaliada criteriosamente de maneira individual, não podendo ser simplificada em apenas um tipo facial característico.

2.2 - FORMAS DE TRATAMENTO PARA A CLASSE II

Muitas terapêuticas apresentam-se disponíveis aos ortodontistas para o tratamento da Classe II. Essas incluem os diferentes aparelhos extrabuciais, aparelhos ortopédicos funcionais, diversos protocolos de extrações dentárias e, mais atualmente, os distalizadores intrabuciais de molares superiores^{135, 140}. O conhecimento do crescimento craniofacial e o correto diagnóstico da Classe II tornam-se imprescindíveis, na medida em que cada aparelho difere nos efeitos promovidos no complexo craniofacial, inclusive redirecionando o crescimento nas regiões envolvidas. Assim, as diferentes terapêuticas afetam a estrutura craniofacial de várias formas e a variedade disponível de aparelhos para o tratamento da Classe II reflete a diversidade de etiologias¹³⁴. A escolha do melhor tratamento depende da idade e do diagnóstico preciso das alterações inerentes a cada paciente apresentando uma relação de Classe II dentária^{135, 140}.

De maneira geral, diante de uma Classe II esquelética, em idade precoce, indica-se o tratamento ortopédico. Se o fator problemático for a protrusão maxilar, podem-se empregar os diferentes tipos de aparelhos extrabuciais (AEB), dependendo do padrão de crescimento do paciente; ou mesmo, na dentadura mista precoce, o *splint* maxilar ou AEB conjugado, com o intuito de redirecionar o crescimento maxilar¹⁰¹, restringindo-o no sentido anterior.

Se a Classe II estiver presente às expensas de uma retrusão mandibular, na fase de crescimento do paciente, indica-se o tratamento ortopédico que objetiva estimular o crescimento mandibular por meio dos aparelhos ortopédicos funcionais, que podem ser: ativador, bionator, Herbst, Bimler, dentre outros^{101, 135}.

Em idade mais avançada, na ausência de crescimento, uma Classe II esquelética acentuada somente será corrigida corretamente por meio da cirurgia ortognática associada ao tratamento ortodôntico. Porém, diante de uma Classe II esquelética de grau suave a moderado, e que, portanto, tolera uma “camuflagem ortodôntica”, o tratamento de eleição será por meio das extrações dentárias. Geralmente, em se tratando da Classe II, o protocolo das extrações restringe-se somente aos primeiros pré-molares superiores ou conjuntamente aos segundos ou primeiros pré-molares inferiores, na presença de apinhamento no arco dentário inferior¹⁵⁴.

2.2.1 – Tratamento da má oclusão de Classe II com extração de pré-molares

Existe grande controvérsia entre os autores^{13, 27, 29, 187} com relação ao dilema do tratamento por meio das extrações ou não. As extrações dentárias, por razões ortodônticas, tornaram-se corriqueiras no final do século XIX, quando o tratamento usualmente consistia apenas na extração de dentes severamente mal alinhados. Para ANGLE¹³, no início do século XX, as extrações destruíam a possibilidade da oclusão e estética ideais, pois ambas requeriam a presença de todos os dentes na cavidade bucal. Assim sendo, as extrações seriam desnecessárias e contra-indicadas no tratamento ortodôntico “moderno”, já que a função estabilizaria os dentes em suas novas posições.

Com o passar do tempo, tornou-se clara a recidiva da expansão dos arcos dentários realizada por ANGLE¹², apesar dos esforços para produzir a função ideal. Na década de 1930, as extrações foram reintroduzidas e apresentadas por TWEED¹⁸⁷, em 1945, com vistas a diminuir ou anular as recidivas. Nessa época, somente a técnica Edgewise modificada por Tweed proporcionava controle suficiente da posição radicular na fase do fechamento dos espaços das extrações. Já por volta de 1960, quando a técnica de Begg foi introduzida nos Estados Unidos, muitos ortodontistas que não trabalhavam com a técnica Edgewise puderam adotar uma mecânica de controle radicular para o tratamento com extrações. Em razão disso, a porcentagem de tratamentos ortodônticos realizados por meio das extrações alcançou seu ápice. Desde então, a porcentagem das extrações vem declinando notoriamente e essas têm sido planejadas com maior cautela¹⁵⁴.

Contemporaneamente, alguns autores associam a decisão entre extrair ou não ao padrão de crescimento facial do paciente. SASSOUNI; NANDA¹⁶⁹, em 1964, afirmaram que os pacientes com tendência ao crescimento horizontal admitem um tratamento sem extrações, porém para os pacientes dolicofaciais indicam-se as extrações dentárias. Isso porque se acredita que o tratamento sem extrações provoca uma rotação horária da mandíbula, levando a um aumento da altura facial ântero-inferior (AFAI), prejudicial para os pacientes dolicofaciais. Há uma concordância de que as extrações associam-se à rotação anti-horária da mandíbula e, então, à diminuição da AFAI.

Esse fato foi comprovado por STAGGERS¹⁸⁰, em 1990, o qual verificou que as extrações de quatro primeiros pré-molares promoveram uma modificação do crescimento vertical refletindo na diminuição de 0,5° do ângulo FMA, comparado a um grupo de extrações de segundos molares. Contudo, posteriormente, o mesmo autor¹⁸¹, em 1994, não observou alterações verticais após a extração dos primeiros pré-molares em pacientes Classe I.

Para comprovar essa teoria, CHUA; LIM; LUBIT⁵², em 1993, avaliaram pacientes Classe I e II tratados com a extração dos quatro primeiros pré-molares e sem extração, comparados a um grupo controle, não tratado ortodonticamente. Os pacientes foram tratados por ortodontistas em seus consultórios particulares. Houve nítida predileção pelos pacientes braquifaciais para o tratamento sem extração e dos dolicofaciais para as extrações dentárias. A mecânica sem extrações baseou-se no uso do AEB, elásticos de Classe II ou expansão. Os resultados mostraram que o tratamento sem extrações associou-se a um significativo aumento da AFAI, devido a uma rotação horária mandibular. Entretanto, o tratamento com extrações não se correlacionou com uma esperada diminuição da AFAI, talvez devido ao tempo de tratamento mais prolongado, que proporcionou um maior crescimento vertical desses pacientes no período avaliado. Assim, os autores concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos com ou sem extrações, com relação às alterações na AFAI.

Também no estudo realizado por TANER-SARISOY; DARENDELILER¹⁸², em 1999, não houve diferenças estatisticamente

significantes nas dimensões verticais devido às extrações dentárias. Segundo os autores, essa diminuição nas dimensões verticais devido às extrações dentárias não ocorre porque, se as extrações forem bem indicadas (devido à protrusão labial ou apinhamento), haverá necessidade de uma ancoragem relativa dos dentes posteriores. Isso evitará uma mesialização considerável dos dentes posteriores, o que, teoricamente, promoveria a diminuição das dimensões verticais. Por outro lado, quando o espaço proveniente das extrações for utilizado para a correção da relação molar, os molares normalmente são mesializados consideravelmente. Contudo, essa mesialização não necessariamente produz uma diminuição das dimensões verticais. A maior parte das mecânicas ortodônticas possuem caráter extrusivo e essa extrusão parece manter ou aumentar a dimensão vertical¹⁸¹. Adicionado a isso, a dimensão vertical aumenta como resultado do crescimento craniofacial, e a alteração do crescimento devido às extrações dentárias ainda não se encontra reportada¹⁸¹.

Outros estudos relacionam as extrações dentárias à severidade do apinhamento e/ou à protrusão labial. De acordo com um estudo realizado por BISHARA et al.²⁸, em 1994, um grupo tratado por meio das extrações dentárias (quatro pré-molares) possuía lábios superiores e inferiores protruídos significativamente em relação a um grupo tratado sem extrações, previamente ao tratamento. Após o período de 5 anos de contenção, ambos os grupos demonstraram uma normalização das relações esqueléticas comparadas a um grupo controle. O grupo tratado com extrações demonstrou incisivos superiores e inferiores mais retruídos, assim como o perfil facial e o grupo tratado sem extrações, incisivos e lábios mais protruídos. Posteriormente, esses resultados foram corroborados por BISHARA et al.²⁷ e BISHARA; CUMMINS; JAKOBSEN²⁸, ao comparar pacientes Classe II tratados ortodonticamente com a extração de quatro pré-molares e um grupo tratado sem extrações²⁸, por meio dos aparelhos ortopédicos funcionais²⁷. Os autores concluíram que a decisão entre extrair ou não correlaciona-se à protrusão labial em primeira instância e, secundariamente, à severidade do apinhamento dentário.

Todavia, ZIERHUT et al.¹⁹⁷, em 2000, não observaram diferença estatisticamente significativa no perfil facial ao comparar dois grupos tratados

com extração (quatro pré-molares) e sem extração (aparelho extrabucal cervical), num período de 14 anos pós-tratamento. Previamente ao tratamento, o grupo com extração possuía os incisivos inferiores mais protruídos e inclinados para vestibular e, durante o tratamento, tornaram-se mais retruídos, sem refletir no perfil facial. O perfil facial inicial, pós-tratamento e pós-contenção, apresentou-se semelhante entre os grupos. Decorridos 14 anos pós-tratamento, observou-se uma retrusão do perfil facial em ambos os grupos em decorrência do crescimento mentoniano e nasal, que não foram influenciados pelas extrações dentárias.

Em 1982, OLIVER¹⁴⁷ encontrou alta correlação entre a retração dos incisivos e a labial, quando os lábios eram finos e hipertensos. Contudo, se os lábios apresentavam-se espessos e hipotensos, a correlação apresentava-se baixa. O autor atribui esse fato a um possível suporte inerente aos lábios espessos, o que os torna independentes da retração dentária ocasionada pelo tratamento com extrações dentárias.

A estabilidade do tratamento da Classe II, divisão 1, com extração de quatro pré-molares comparada a um grupo tratado sem extrações, por meio do uso do AEB cervical e elásticos de Classe II ocasionais, em pacientes com idade média de 11,2 anos, com padrões verticais normais, foi avaliada por FIDLER et al.⁷⁶, em 1995. Decorridos 14 anos da finalização da terapêutica, os autores concluíram que tanto os pacientes submetidos às extrações como ao tratamento sem extrações demonstraram estabilidade dentária e esquelética, não diferentes estatisticamente. Segundo os autores, os fatores mais importantes para a estabilidade a longo prazo consistem na função e oclusão satisfatórias (com intercuspidação adequada) ao final do tratamento. O tipo de aparelho utilizado ou a realização de extrações para a obtenção de um bom relacionamento oclusal possuem menor importância na estabilidade dos resultados obtidos. Além disso, a inibição do crescimento maxilar para anterior, por meio do AEB, permaneceu estável, apesar de os pacientes demonstrarem um crescimento pós-tratamento bastante significativo.

Assim sendo, a decisão entre extrair dentes ou não durante o tratamento ortodôntico mostra-se bastante complexa e envolve vários fatores que devem ser avaliados individualmente²⁸, como: 1) perfil facial tegumentar,

incluindo protrusão labial em relação ao mento e/ou nariz; 2) severidade do apinhamento dentário; 3) acentuada inclinação para vestibular dos incisivos inferiores e sua repercussão no perfil tegumentar; 4) avaliação periodontal e do osso alveolar disponível; e 5) estabilidade oclusal após a expansão dos arcos dentários.

2.2.2 – Tratamento da Classe II sem extrações dentárias

No decorrer do tempo, observa-se uma tendência bastante acentuada para um tratamento ortodôntico mais conservador, evitando-se ao máximo as extrações dentárias. PROFFIT¹⁵⁴, em 1994, comprovou uma diminuição estatisticamente significativa nos índices das extrações dentárias realizadas na Universidade da Carolina do Norte, USA, entre 1968 e 1993. Em 1968, os tratamentos com extrações somavam 76% dos casos tratados e, em 1993, somente 28%. O declínio mais significativo ocorreu no tratamento da Classe I com apinhamento, sendo 50% com extrações em 1963 e, aproximadamente, 10% em 1993. Já para o tratamento da Classe II, poucas alterações foram observadas, com índices não significantes estatisticamente, 16% em 1968 e 8% em 1993.

Recentemente, vários autores têm proposto tratamentos para a Classe II de forma a evitar as extrações dentárias. De acordo com MOYERS et al.¹⁴⁰; CETLIN, TEN HOEVE⁵⁰; e GIANELLY⁸⁷, para a Classe II dentária, sem comprometimentos esqueléticos significativos, o tratamento mais indicado consiste na retração de todos os dentes superiores para uma relação de molares, caninos e incisivos normais, sem alterações acentuadas na relação esquelética, na dimensão vertical ou comprometimento do arco dentário inferior.

Um dos primeiros autores a abordar uma terapêutica sem extrações para o tratamento da Classe I e II com apinhamento e protrusão foram CETLIN; TEN HOEVE⁵⁰, em 1983. Os principais objetivos clínicos constituíam de obtenção de espaço nos arcos dentários superior e inferior, intrusão dos incisivos superiores e preservação da ancoragem máxima durante o tratamento, evitando-se efeitos adversos no crescimento facial. Para a

obtenção de espaço no arco dentário inferior, foi utilizada uma placa lábio-ativa que agiu movimentando os molares distalmente, além de aumentar a dimensão transversal do arco dentário. No arco dentário superior, almejou-se o movimento de corpo para distal dos molares, essencial para evitar as recidivas para mesial. Para isso, utilizou-se de um aparelho removível com molas digitais de uso contínuo nos primeiros molares superiores, associado a um AEB de uso noturno, tração baixa ou alta, dependendo do padrão esquelético do paciente. A distalização dos molares levou, em média, 10 meses, com a colaboração fundamental do paciente. Após a obtenção dos espaços no arco dentário, os incisivos superiores foram retraídos e intruídos. Os autores concluíram que o tratamento sem extrações, quando bem indicado, proporciona ótimos resultados no que tange à estética, função, estabilidade e saúde bucal, sem alterar negativamente o potencial de crescimento facial.

2.2.3 - A distalização dos molares superiores:

Em 1998, GIANELLY⁸⁷ afirmou que a distalização caracteriza-se pela movimentação para distal dos molares superiores, no estágio inicial do tratamento, para converter a relação molar de Classe II em I. O próprio autor atentou, em entrevista realizada em 1996, que, na presença de apinhamento na dentadura permanente associado a uma Classe I ou II, o tratamento por meio das extrações torna-se preferível, a menos que o perfil facial e/ou a profundidade da sobremordida o contra-indique⁸⁶. Na má oclusão de Classe II, com o arco dentário inferior em condições aceitáveis, pode-se iniciar o tratamento com a distalização dos molares superiores. Se não se observar progresso, parte-se então para a extração dos pré-molares superiores, exceto nos casos onde o perfil facial e a sobremordida profunda contra-indiquem esse procedimento.

O movimento distal dos primeiros molares superiores torna-se facilitado quando realizado antes da irrupção dos segundos molares superiores. Devido a isso, a época favorável para distalizar os molares compreende o período da dentadura mista. Indicam-se forças contínuas para a movimentação, já que essas movimentam os dentes mais rapidamente que as

forças intermitentes. A quantidade de movimentação obtida encontra-se na proporção aproximada de 1mm/mês, embora haja uma grande variação individual. Vale salientar que essa movimentação se dá mais pela inclinação para distal da coroa do que pelo movimento de corpo do molar pois, com a movimentação dos molares, a inclinação axial dos dentes se altera, com as coroas movendo-se mais distalmente do que as raízes. Se os molares forem movimentados de corpo ao longo de um fio rígido, sua proporção de movimentação diminui para 0,5mm/mês. Isso sugere que um fator que influi na proporção da distalização é o tipo de movimentação. O movimento mais rápido ocorre quando o molar é inclinado para distal. Contudo, se os segundos molares não se apresentarem irrompidos, a proporção aumenta para mais de 1mm/mês⁸⁷.

A distalização deve prosseguir até que os molares atinjam uma sobrecorreção de aproximadamente 2mm⁸⁷. A sobrecorreção é necessária por duas razões principais:

- a perda de ancoragem invariavelmente ocorre durante a retração dos pré-molares, caninos e incisivos, e a sobrecorreção serve para compensar essa perda de ancoragem. Em outras palavras, a sobrecorreção constitui-se num “preparo de ancoragem”⁸⁷;
- os molares distalizados geralmente se movimentam pela inclinação para distal, com a movimentação maior da coroa do que da raiz. Após a sobrecorreção, o movimento para anterior subsequente dos molares leva a uma verticalização das raízes, movimentando as coroas mais para mesial do que as raízes⁸⁷.

Os molares distalizados possuem alta tendência de recidivar para mesial, particularmente se os segundos molares estiverem presentes. Essa tendência foi documentada por ANDREASEN; NAESSIG⁸ ao notarem que 90% da distalização do molar produzida pelo AEB foi perdida em uma semana, após a remoção do AEB, sem o uso de qualquer tipo de contenção. O autor recomendou, para a manutenção da posição do molar, o uso de aparelhos de contenção, como, por exemplo, o AEB de uso noturno.

Além disso, os molares não devem ser utilizados como ancoragem por pelo menos 4 a 5 meses após sua distalização, pois a perda de ancoragem pode ocorrer prontamente mesmo com o uso do AEB⁸⁷. Isso reflete a natureza instável dos molares imediatamente após a sua distalização. Recomenda-se, por isso, que a mecânica de retração seja iniciada somente 4 a 5 meses pós-distalização. Todavia, isso não se torna uma inconveniência, porque os pré-molares e caninos distalizam-se por si próprios durante esse período de tempo¹⁴.

Os terceiros molares superiores irrompidos ou semi-irrompidos tendem a impedir a distalização dos primeiros e segundos molares. Por essa razão, quando possível, indica-se a extração desses dentes⁸⁷.

Segundo GIANELLY⁸⁷, o prognóstico e o índice de sucesso dessa terapêutica dependem da faixa etária apresentada pelos pacientes, que podem então ser divididos em três grupos:

- GRUPO 1: quando os primeiros molares são distalizados na dentadura mista tardia, o procedimento apresenta 90% ou mais de sucesso. E a correção do molar se dá dentro de 4 a 8 meses.
- GRUPO 2: na adolescência, quando os primeiros molares distalizam após a irrupção dos segundos molares superiores, eles tendem a se mover mais lentamente e a perda de ancoragem aumenta. A relação molar de ½ Classe II é corrigida razoavelmente bem. A relação de Classe II completa torna-se mais difícil de resolver. Em muitos momentos, o tratamento alcança o sucesso embora se recomende que haja controle da ancoragem dos incisivos superiores, com o uso de elásticos de Classe II, quando o aumento do trespasse horizontal exceder 2mm.
- GRUPO 3: no adulto, o sucesso é altamente variável e observam-se muitas dificuldades.

Deve-se atentar para a grande variação individual observada, indicando que a capacidade de distalizar os molares superiores ainda não permite um prognóstico confiável e totalmente previsível.

Mais recentemente, em 2002, SFONDRINI, CACCIAFESTA; SFONDRINI¹⁷⁶ realizaram uma revisão das principais técnicas utilizadas para a

distalização dos molares superiores e concluíram que, em pacientes Classe I ou suave Classe II esquelética, quando a cooperação for satisfatória, e em casos em que a ancoragem anterior for crítica, a melhor opção de tratamento consiste no emprego do aparelho extrabucal. Se o paciente não cooperar, os aparelhos distalizadores que não requerem a cooperação dos pacientes são indicados, atentando para o controle dos efeitos colaterais. Apenas nos casos de pseudo ou verdadeira Classe III esquelética, com apinhamento no arco dentário superior e relação molar de Classe II, o uso dos distalizadores intrabucais são preferíveis ao aparelho extrabucal, devido à perda de ancoragem anterior ser bem-vinda para o tratamento desses pacientes.

Para a realização do tratamento distalizador, várias formas de tratamento foram idealizadas. Inicialmente, foram sugeridos aparelhos que dependiam da colaboração dos pacientes como os aparelhos extrabucais.

2.3 - DISTALIZADOR DEPENDENTE DA COOPERAÇÃO DO PACIENTE: APARELHO EXTRABUCAL CERVICAL (AEB)

CELLIER⁴⁹, em 1802, propôs a utilização na Odontologia de uma ancoragem extrabucal com o objetivo de evitar acidentes durante as extrações dentárias (luxação mandibular). Somente em 1875, KINGSLEY¹¹³ e FARRAR⁷⁵, em 1886, introduziram o uso dos aparelhos extrabucais com a finalidade ortodôntica, tornando-os populares na Ortodontia. Apesar dessa aceitação inicial por parte dos ortodontistas, os aparelhos extrabucais caíram no esquecimento, em decorrência do aparecimento da ancoragem intermaxilar propiciada pelos elásticos intrabucais, mais estéticos e confortáveis ao paciente.

Apenas em 1936, OPPENHEIM¹⁴⁹ promoveu a reintrodução da ancoragem extrabucal no tratamento ortodôntico por meio da demonstração dos seus efeitos na maxila e na distalização dos molares superiores. Contudo, sua principal utilização restringiu-se ao reforço de ancoragem na mecânica de Classe II.

Somente em 1947, KLOEHN^{120, 121} indicou a utilização da ancoragem extrabucal para o tratamento da má oclusão de Classe II, almejando a inibição do deslocamento anterior do processo alveolar superior e a retrusão dos dentes superiores. A época ideal de tratamento consistia na fase após a irrupção total dos primeiros molares superiores permanentes.

Desde então, vários efeitos ortopédicos foram observados no decorrer do tempo, principalmente a restrição do crescimento anterior da maxila, favorável para a correção da má oclusão de Classe II esquelética. Além dos efeitos ortopédicos, havia também as alterações ortodônticas, representadas, essencialmente, pela distalização dos molares superiores, a qual foi prontamente empregada na terapia ortodôntica.

Assim, o primeiro aparelho utilizado com a finalidade de distalizar os molares superiores para a correção da relação molar de Classe II consistiu no aparelho extrabucal (AEB). Desde os primeiros estudos sobre os seus efeitos no complexo craniofacial, a distalização dos molares superiores sempre foi uma constante. Porém, essa distalização pode ser real ou apenas uma restrição da mesialização proveniente do crescimento craniofacial inerente ao paciente. NELSON¹⁴³, já em 1953, afirmou que a ancoragem extrabucal promoveu a manutenção da posição dos molares superiores durante o crescimento craniofacial, ou até mesmo, uma distalização desses dentes, permitindo a correção da relação dentária de Classe II.

Na realidade, observa-se na literatura que a grande maioria dos estudos confirma uma manutenção da posição ântero-posterior dos molares superiores (ausência da mesialização decorrente do crescimento e desenvolvimento craniofacial do indivíduo), principalmente aqueles estudos que utilizaram grupo controle apresentando má oclusão de Classe II^{23, 36, 59, 83, 84, 155, 189, 193}, ou em que os pacientes foram avaliados no período após o término do tratamento ortodôntico fixo, em que a avaliação tornou-se longitudinal¹¹¹. Outros autores afirmam que há uma distalização real dos molares superiores; todavia, como já citado, normalmente não há a comparação com grupo controle^{94, 118}, ou a avaliação compreendeu um curto espaço de tempo (apenas o período necessário para a correção da relação molar de Classe II, previamente ao tratamento ortodôntico fixo). Apenas WIESLANDER¹⁹⁴, em

1974, comparando um grupo tratado com a ancoragem extrabucal, com tração cervical, a um grupo controle de Classe II, afirmou que houve uma distalização dos molares superiores em relação ao controle.

Além da distalização dos molares superiores, o aparelho extrabucal cervical promove outros efeitos ortodônticos reportados amplamente na literatura. Dessa forma, com o emprego da ancoragem extrabucal, tração cervical, em pacientes apresentando a má oclusão de Classe II, tem-se como resultado: a extrusão dos molares superiores^{36, 47, 94, 110, 118, 194} e inferiores^{47, 94}, e retração dos incisivos superiores^{14, 47, 82, 93, 146, 189}. Entretanto, com relação à alteração ocorrida nos incisivos inferiores, há uma controvérsia na literatura pertinente. Alguns estudos relatam uma ligeira vestibularização^{47, 82}; outros, que os mesmos permanecem estáveis⁹³ e, ainda outros, uma retração dos mesmos⁵⁹.

Com relação aos efeitos ortopédicos, há um consenso na literatura sobre a restrição do deslocamento anterior da maxila, no complexo craniofacial, promovido pelo aparelho extrabucal, com tração cervical^{31, 59, 74, 82, 84, 93, 111, 118, 146, 166, 184, 189, 193, 194}; podendo até mesmo alcançar uma diminuição do ângulo SNA^{36, 47, 94, 95}. Por outro lado, alguns autores afirmam ocorrer um aumento do ângulo SNB, devido ao crescimento craniofacial^{59, 74, 93, 94, 118, 155, 166}, o que, associado à restrição do deslocamento anterior da maxila, contribui para a melhora do ângulo ANB^{59, 93, 94, 118, 166}. Contudo, uma minoria dos estudos não verificou aumento estatisticamente significativo nas medidas cefalométricas relacionadas à mandíbula^{31, 36, 47, 82, 83}.

As alterações esqueléticas verticais promovidas pelo aparelho extrabucal, com tração cervical, restringem-se basicamente a um aumento da altura facial ântero-inferior, confirmada por grande parte dos autores^{20, 21, 36, 47, 59, 93, 94, 111, 129, 186, 193}; como um resultado da associação entre rotação horária do plano palatino^{31, 36, 47, 82, 93, 94, 118, 166, 194}; e a rotação horária mandibular^{31, 36, 59, 78, 94, 194} provocada principalmente pela extrusão dos molares superiores^{36, 47, 94, 110, 118, 194} e aumento do comprimento do ramo mandibular²¹. Segundo WIESLANDER^{193, 194}, em 1963 e 1974, há uma alteração no padrão de crescimento craniofacial durante o emprego do aparelho extrabucal, com tração cervical, a qual, de acordo com SANDUSKY JR¹⁶⁶, em 1965, normaliza-se

posteriormente durante o tratamento ortodôntico fixo ou no período pós-tratamento⁵⁴.

Entretanto, mais recentemente, as pesquisas tendem a demonstrar uma estabilidade da altura facial ântero-inferior^{110, 189}, durante a distalização dos molares superiores com o aparelho extrabucal cervical, acompanhada muitas vezes de um plano mandibular sem alterações rotacionais^{57, 74, 84, 110, 151, 189, 193} e, até mesmo, ausência da extrusão dos molares superiores^{84, 151} comparado a um grupo controle. Adicionado a isto, PHAN et al.¹⁵¹ afirmaram não haver correlação estatisticamente significativa entre a extrusão dos molares superiores e a rotação mandibular horária. A rotação mandibular correlacionou-se à quantidade e direção do crescimento condilar e ao deslocamento sagital do pogônio.

Ainda, alguns autores^{93, 146, 189} afirmam que o padrão de crescimento não varia durante a atuação do aparelho extrabucal cervical. LIMA FILHO, LIMA, RUELLAS¹²⁵, em 2003, avaliando 40 pacientes com idade média de 10.5 anos, tratados por meio do aparelho extrabucal cervical, seguido do aparelho ortodôntico fixo, acompanhados por 10 anos no período pós-tratamento, afirmaram que o ângulo do plano mandibular não se alterou durante o tratamento, sendo que no período pós-tratamento observou-se uma diminuição. Além disso, a mandíbula demonstrou um crescimento normal, obtendo uma relação favorável com a maxila. Muitas das correções deveram-se ao crescimento anterior da mandíbula. A correção apresentou-se estável no período de 10 anos pós-tratamento.

Apesar desse fato, observa-se na história da Ortodontia que a associação entre o aumento da altura facial ântero-inferior e o aparelho extrabucal com tração cervical^{20, 21, 36, 47, 59, 93, 94, 111, 129, 186, 193} data de 1957¹¹¹ até os dias atuais¹²⁹. Devido a isso, foram desenvolvidos aparelhos extrabucais de tração alta e média para pacientes com padrão de crescimento mais vertical, com o intuito de impedir a extrusão dos primeiros molares superiores e a conseqüente rotação horária da mandíbula e, então, o aumento da altura facial ântero-inferior²⁰. POULTON¹⁵³, em 1967, afirmou que a escolha do tipo de aparelho extrabucal deve considerar não apenas a má oclusão presente, mas também o tipo facial do paciente.

BROWN³⁶, em 1978, comparando uma amostra tratada com aparelho extrabucal com tração cervical, tração alta e um controle concluiu que pacientes com padrão de crescimento vertical, altura facial ântero-inferior aumentada, maior inclinação horária do plano mandibular; mordida aberta esquelética¹⁴⁵ e extrusão dos molares superiores devem utilizar a tração alta, visando a um maior controle do desenvolvimento vertical da maxila e da extrusão dos dentes superiores, confirmando estudos de outros autores^{21, 129}, visto que ocorre aumento da altura facial ântero-inferior nos pacientes tratados com aparelho extrabucal com tração cervical^{20, 21, 36, 47, 59, 93, 94, 111, 129, 145, 186, 193}. Segundo BAUMRIND et al.²², em 1983, com o uso do aparelho extrabucal com tração alta obteve-se uma significativa redução da tendência de movimentação para anterior e para inferior da maxila, adicionado ainda a uma intrusão relativa dos molares superiores comparada a um grupo controle e a outro tratado por meio da tração cervical.

ÜÇEM; YÜKSEL¹⁸⁸, em 1998, compararam os efeitos do aparelho extrabucal, tração combinada, em diferentes níveis de força, sendo: grupo 1 – 150g/lado no componente da tração alta e cervical; grupo 2 – 200g/lado na tração alta e 100g/lado na tração cervical; grupo 3 – 100g/lado na tração alta e 200g/lado na tração cervical. A inclinação distal e extrusão dos molares superiores apresentou-se maior no grupo 3 (maior componente cervical) e a intrusão dos molares superiores foi verificada no grupo 2 (maior componente da tração alta). Além disso, o ângulo FMA diminuiu significativamente no grupo 2.

Todavia, esses conceitos têm sido questionados na literatura. BOECLER et al.³², em 1989, avaliou uma amostra de 200 pacientes dividida em 3 grupos, de acordo com a terapia empregada: aparelho extrabucal com tração cervical, com tração combinada cérvico-occipital e ausência do aparelho extrabucal, com a instalação apenas do aparelho ortodôntico fixo. Eles concluíram que o padrão facial pré-tratamento não pode ser considerado um indicador fiel das alterações esqueléticas verticais ocorridas e que não houve diferença estatisticamente significativa nas alterações verticais e horizontais proporcionadas pelo aparelho extrabucal com tração cervical ou pela tração combinada. Resultado semelhante foi obtido por BURKE; JACOBSON³⁷, em

1992, ao comparar pacientes Classe II com valores altos do ângulo FMA, tratados com aparelho extrabucal tração cervical e alta. Os autores concluíram que não houve diferença entre os dois grupos tratados nas alturas faciais anterior e posterior, com diferenças mínimas no ângulo FMA, com maior aumento no grupo tratado com aparelho extrabucal cervical, além de uma maior extrusão dos molares superiores. Porém, no período de dois anos pós-contenção, essas alterações foram normalizadas e o grupo da tração cervical tornou-se semelhante estatisticamente ao grupo tratado por meio da tração alta.

Também, HARALABAKIS, SIFAKAKIS⁹¹, em 2004, compararam pacientes com ângulo FMA alto (maior de 28º) e baixo (menor que 22º) tratados por meio do aparelho extrabucal cervical. Não houve diferença estatisticamente significativa nas alterações do FMA entre os dois grupos. A superposição na base do crânio demonstrou rotação mandibular anti-horária em ambos os grupos, com maior efeito no grupo de menor FMA, provavelmente devido à genética dos pacientes e não à mecânica empregada. Os autores concluíram que o tratamento associado ao crescimento craniofacial resultou em melhora significativa dos pacientes de maior FMA e agravou a má oclusão nos pacientes de menor FMA e sobremordida profunda.

Já, KIM, MUHL¹¹⁰, em 2001, analisando pacientes submetidos ao tratamento com aparelho extrabucal com tração cervical, seguido da aparelhagem fixa (Edgewise), concluíram que o aparelho extrabucal com tração cervical não causa rotação horária da mandíbula, não aumentando a altura facial ântero-inferior devido à extrusão dos molares superiores. As alterações verticais dos molares superiores foram semelhantes às do grupo controle, não tratado ortodonticamente.

A direção ideal que a força exercida pelo aparelho extrabucal com tração cervical deve apresentar em relação ao primeiro molar superior foi obtida por DERMAUT, KLEUTGHEN, DE CLERK⁶³, em 1986, em estudo realizado em crânio humano seco. Foi utilizado o aparelho extrabucal de tração cervical, com força de 700g aplicada em sete direções e medidas por um aparelho de mensuração a laser. Todos os vetores empregados apresentavam-se perpendiculares ao longo eixo do primeiro molar superior, variando apenas a

altura da tração, entre 20mm abaixo do plano oclusal até o nível apical das raízes. Observaram que quanto mais inferior o vetor de tração utilizado, maior a inclinação para distal da coroa. Uma movimentação de corpo foi obtida quando a tração foi aplicada entre a altura da trifurcação radicular e a um nível de 10mm acima da borda oclusal do molar.

Geralmente, para a obtenção da distalização de corpo, os autores indicam uma inclinação para superior do braço externo de 15° a 20°^{110, 117, 118} em relação ao plano oclusal, com a liberação de uma força variando de 300¹⁹⁴ a 600g^{36, 110, 117} por 10 a 14h/dia^{36, 110, 117, 137, 166, 194}. MELSEN, DALSTRA¹³⁷, em 2003, avaliaram pacientes que utilizaram o aparelho extrabucal com tração cervical, em que um grupo teve o braço externo angulado para superior 20° e, em outra metade dos pacientes, o braço externo foi angulado para inferior 20° em relação ao plano oclusal. Os autores verificaram que, quando a linha de ação da força do aparelho extrabucal com tração cervical passava abaixo do centro de resistência do molar (segundo grupo), estes apresentavam um movimento maior de inclinação distal das coroas.

Curiosamente, essa inclinação do braço externo de 15° a 20° acima do plano oclusal, amplamente utilizada na literatura, não foi instituída por KLOEHN¹²¹ e não é utilizada no instituto John S. Kloehe, localizado em Appleton, Wisconsin. HUBBARD; NANDA; CURRIER⁹⁹, em 1994, apresentaram a forma de tratamento preconizada por KLOEHN¹²¹ e analisaram seus resultados avaliando 85 pacientes com idade média de 11,3 anos. KLOEHN¹²¹ preconizava que o arco interno fosse expandido 4 a 5mm, permitindo um bom posicionamento transversal dos molares superiores após a distalização e uma inclinação inicial do braço externo para baixo, o máximo possível suportado pelo paciente. O aparelho deveria ser utilizado dessa forma pelo paciente por 6 semanas. Decorrido esse tempo, o arco externo deveria ser inclinado bem superiormente, até o toque do arco no lábio inferior. O aparelho era utilizado por 6 a 8 semanas nessa posição para a verticalização das coroas distalizadas dos primeiros molares superiores. Esse processo deve ser repetido até a obtenção da distalização completa dos primeiros molares superiores para a relação de Classe I. Durante todo o processo, os pacientes utilizaram o aparelho extrabucal cervical por 14h/dia, com força de 1.5 a 1.7 onças/lado. Os

resultados consistiram na diminuição do ângulo SNA , rotação horária do plano palatino, além da não-alteração do ângulo FMA.

A época ideal de tratamento foi determinada por KOPECKY, FISHMAN¹²², em 1993. Após a análise longitudinal de 41 pacientes com idade inicial variando dos 9 aos 17 anos tratados com aparelho extrabucal com tração cervical e acompanhados por um período médio de 1,7 anos, os autores concluíram que os melhores resultados foram obtidos durante o pico de crescimento puberal quando, pela análise feita na região metacarpofalangeana, observou-se o início da calcificação do osso sesamóide. Assim, os resultados verificados em pacientes logo após o início do surto puberal de crescimento (no pico do crescimento puberal) foram considerados os mais proveitosos.

O tratamento precoce da Classe II, divisão 1, por meio do uso do AEB, na dentadura mista, encontra-se bastante reportado na literatura^{68, 141}. Os benefícios da atuação precoce constituem-se na possibilidade da correção das discrepâncias esqueléticas, melhor colaboração do paciente e simplificação do tratamento ortodôntico fixo⁶⁸. Para verificar a influência do tratamento precoce na má oclusão de Classe II, divisão 1, TULLOCH, PROFFIT, PHILLIPS¹⁸⁴, em 1997, compararam o tratamento precoce com aparelho extrabucal com tração cervical ou alta e o tratamento precoce com o aparelho funcional Bionator modificado, comparados a um grupo controle. Os autores concluíram que aproximadamente 75% das crianças de ambos os grupos tratados apresentaram uma redução na discrepância esquelética considerada favorável ou extremamente favorável. Essa resposta foi estatisticamente diferente do grupo controle, não tratado. Houve redução da severidade da Classe II, refletida na diminuição do ângulo ANB, ocorrida devido à restrição do deslocamento anterior da maxila no grupo com aparelho extrabucal e no grupo Bionator, graças a um aumento no comprimento mandibular.

Recentemente, MÄNTYSAARI et al.¹³⁰, em 2004, verificaram em estudo longitudinal (2 anos) randomizado, os efeitos do tratamento com o aparelho extrabucal cervical, em crianças na dentadura mista precoce (7,6 anos). Um segundo grupo serviu como controle. Os pacientes possuíam apinhamento moderado em ambos os arcos dentários. O comprimento e largura dos arcos dentários, superior e inferior, aumentaram significativamente.

O comprimento e largura do arco dentário inferior aumentaram 2,4mm e 2,2mm, respectivamente. O aumento do arco dentário inferior correspondeu à metade das alterações do arco dentário superior. Nenhuma alteração foi encontrada no grupo controle. Houve restrição do desenvolvimento maxilar para anterior e inclinação vestibular dos incisivos inferiores e superiores. Os autores concluíram que o uso do aparelho extrabucal cervical, durante a dentadura mista precoce, é efetivo no tratamento do apinhamento moderado em pacientes Classe II.

Tratamentos alternativos foram preconizados com a utilização do aparelho extrabucal com tração cervical. COOK, SELLKE, BE GOLE⁵⁷, em 1994, procuraram avaliar o controle vertical oferecido pelo uso do aparelho extrabucal com tração cervical associado ao arco-utilidade instalado no arco dentário inferior comparado a um grupo tratado somente com o aparelho extrabucal com tração cervical e a outro grupo controle, não tratado. A utilização do arco-utilidade no arco dentário inferior, preconizado pela técnica bioprogressiva para conter a extrusão dos molares inferiores, não demonstrou efeito significativo quanto ao controle da rotação mandibular em relação aos demais grupos.

Além das alterações ortopédicas já descritas, KIRJAVAINEN; KIRJAVAINEN; HAAVIKKO¹¹⁶, em 1997, analisaram os efeitos transversais nos arcos dentários do AEB cervical com o arco interno aberto em 10mm e o externo angulado superiormente em 15°. O tratamento baseou-se exclusivamente no uso do AEB cervical, com força de 500g/lado por 12 a 14h/dia. A média de idade dos meninos foi de 9,8 anos (dp = 1,2 anos) e das meninas, 8,9 anos (dp = 1,2 anos). Após um tempo médio de tratamento de 1,8 anos, obteve-se a relação de Classe I. Tanto o arco dentário superior como o inferior sofreram uma expansão significativa. O incremento anual da distância intercaninos e intermolares apresentou-se significativamente maior comparado a um grupo controle, com exceção da distância intercaninos inferiores nos meninos. O comprimento do arco dentário superior aumentou significativamente, não ocorrendo alterações consistentes no inferior. A expansão maxilar foi seguida espontaneamente pela expansão e desinclinação dos dentes inferiores.

A estabilidade da correção da Classe II, tratada por meio do AEB, foi avaliada por ELMS; BUSCHANG; ALEXANDER⁷¹, em 1996. A amostra analisada constituía-se de pacientes leucodermas, entre 7 e 14 anos, apresentando Classe II, divisão 1, tratados pelo mesmo ortodontista com o AEB cervical, com 460g de força, utilizado de 12 a 16h/dia por, pelo menos, 8 meses. A duração do tratamento compreendeu 3 anos em média, já com os dentes alinhados e nivelados pelo aparelho ortodôntico fixo. A contenção durou 2,5 anos e os pacientes foram avaliados ainda num período de 6,5 anos após a remoção do aparelho ortodôntico fixo. Na análise cefalométrica, constatou-se a correção do ANB pela diminuição do ângulo SNA, o que reflete que a maxila permaneceu estável ou foi levemente deslocada para posterior. Os molares superiores demonstraram extrusão e distalização suficiente para a correção da relação molar. A mandíbula cresceu consideravelmente, sem demonstrar rotação aparente durante o tratamento. As alterações pós-tratamento demonstraram a estabilidade da correção.

Em outro estudo, ELMS; BUSCHANG; ALEXANDER⁷², também em 1996, avaliaram, em modelos, os efeitos transversais do AEB cervical associado ao aparelho ortodôntico fixo, utilizando a mesma amostra do estudo anterior. Foi analisada também a estabilidade dos casos. A maior parte das alterações transversais apresentaram-se pequenas e, provavelmente, refletem as modificações fisiológicas esperadas. A recidiva, apesar de limitada, ocorreu em alguns pacientes em que houve sobreexpansão durante o tratamento. Verificou-se que, no tratamento sem extrações da Classe II, divisão 1, a expansão dos molares apresentou-se mais estável que a dos caninos. O relacionamento entre os incisivos superiores e os inferiores permaneceu muito satisfatório e os autores afirmaram que a estabilidade não depende da quantidade da alteração realizada pelo tratamento, mas, sim, da qualidade dos trespases horizontal e vertical obtidos no final do tratamento. O apinhamento ântero-inferior recidivou, porém em 90% da amostra esse não atingiu 3,5mm, permanecendo em níveis muito satisfatórios clinicamente. Os autores concluíram que a terapia sem extrações aplicada para a Classe II, divisão 1, dentro dos parâmetros desse estudo, apresentou-se estável em sua maioria. A recidiva limitou-se a poucas medidas e parece restringir-se àqueles pacientes

em que houve uma quantidade de alterações excessivas causadas durante o tratamento. A recidiva real atingiu, em alguns casos, níveis inferiores a 20% da movimentação realizada. A correção da Classe II, divisão 1, por meio do uso do AEB cervical foi considerada estável, desde que um diagnóstico e tratamento adequados sejam realizados em pacientes cooperadores, possuindo um padrão de crescimento favorável.

2.4 - A COOPERAÇÃO EM ORTODONTIA

O sucesso do tratamento distalizador promovido pelo aparelho extrabucal cervical requer a cooperação dos pacientes. A definição de cooperação, quando relacionada à saúde, foi sugerida por HAYNES⁹²: “Cooperação é uma extensão do comportamento da pessoa (em termos de cuidados médicos, execução de mudanças na dieta, hábitos alimentares)”. No tratamento ortodôntico fixo, espera-se um certo nível de cooperação dos pacientes para cuidados gerais, como higiene bucal e restrições na dieta, e no uso de aparelhos removíveis, como o aparelho extrabucal, elásticos, placas de contenção. Desde a introdução do aparelho extrabucal na Ortodontia, KLOEHN¹²⁰ salienta a importância da cooperação do paciente: “A cooperação do paciente é importante em todo o tratamento ortodôntico, mais particularmente com relação ao aparelho extrabucal, requerendo cooperação absoluta do paciente durante o seu uso.”

Além disso, a decisão em relação à procura por tratamento ortodôntico freqüentemente parte dos pais^{55, 65} e, devido a esse fato, muitas vezes o paciente pode não estar disposto a cooperar.

Os ortodontistas, em geral, atentam para o desenvolvimento de critérios acessíveis para a identificação de pacientes colaboradores. BROEKMAN³⁵ cita maior cooperação pelas meninas, especialmente acima dos 14 anos de idade. Entretanto, muitos estudos indicam que a melhor cooperação correlaciona-se aos pacientes pré-adolescentes^{4, 123}. Porém, Mc DONALD¹³⁴ não encontrou relação entre idade e índice de colaboração dos pacientes.

A cooperação tem sido correlacionada com a personalidade dos pacientes. ALLAN; HODGSON⁴ caracterizaram os pacientes colaboradores como entusiasmados, responsáveis, verdadeiros, trabalhadores e auto-confiantes, enquanto que os pacientes não colaboradores foram descritos como temperamentais, impacientes, individualistas, intolerantes ao esforço prolongado e indiferentes aos desejos alheios.

Dessa forma, a cooperação dos pacientes relaciona-se à sua personalidade que reflete no seu comportamento e colaboração na escola. KREIT; BURSTONE; DELMAN¹²³, em 1979, administraram um questionário a 1386 pacientes, sendo que pacientes não-colaboradores admitiram que seus pais acham que suas notas escolares são insuficientes. Além disso, pacientes cooperadores afirmaram que obedecem aos desígnios ordenados pela professora. Esses resultados sugerem que a cooperação do paciente reflete uma atitude madura da sua personalidade.

EL-MANGOURY⁷⁰ e EGOLF et al.⁶⁹ demonstraram que pacientes internamente motivados cooperam mais que os externamente motivados, e a motivação dos pais apresentou-se como o principal fator predictor da cooperação dos pacientes. Entretanto, NANDA; KIERL¹⁴² observaram que a cooperação dos pacientes não é detectável por meio de testes psicológicos, mas que a relação ortodontista-paciente tem um impacto positivo no comportamento colaborador dos pacientes. Também BOS et al.³³, em 2003, concluíram que as características da personalidade por si só não são capazes de prever o comportamento/cooperação em Ortodontia.

Segundo Mc DONALD¹³⁴, a severidade da má oclusão não se relaciona nem com a cooperação do paciente nem mesmo com o desejo de buscar o tratamento ortodôntico. Todavia, SERGL et al.¹⁷⁴ concluíram que pacientes com um conceito inferior ao real da sua estética facial demonstraram maior cooperação durante o tratamento ortodôntico.

JARABAK¹⁰⁰, em 1965, afirma que a falta de cooperação do paciente pode destruir o melhor plano de tratamento e a mecânica mais promissora.

Além desses estudos, que avaliam o comportamento e a atitude dos pacientes para determinar predictores indiretos da cooperação dos pacientes, há ainda outros estudos que tentaram quantificar a cooperação dos pacientes ortodônticos por meio de medidores eletrônicos. CLEMMER; HAYES⁵⁵, em 1979, realizaram um estudo buscando identificar pacientes colaboradores, além de promover medidas para estimular a cooperação dos pacientes. Os autores definiram cooperação como o número de horas reais de uso do AEB relativas às diretrizes do ortodontista, avaliadas por meio de um medidor eletrônico (Aledyne Corporation). Uma amostra procedente da Universidade de Saint Louis, composta de 20 pacientes, com idade média de 13,8 anos, foi submetida ao uso integral, ou por pelo menos 12 a 14h/dia, do AEB durante 2 a 3 semanas. Os autores observaram pacientes cooperadores e não-cooperadores, sendo que os pacientes não-cooperadores utilizaram o AEB, em média, 55,8% das horas prescritas pelos ortodontistas. Os autores verificaram que os pacientes supercolaboradores demonstravam alta cooperação escolar e maior sensibilidade na estética dentofacial. Constituíam-se, em sua maioria, por mulheres com melhor atitude geral durante o tratamento e que percebiam sua má oclusão como mais severa que o real. Os pacientes jovens não se apresentaram mais cooperadores. Houve diferença estatisticamente significativa entre os gêneros, sendo que o feminino apresentou-se mais cooperador. A motivação do ortodontista deve basear-se na estética almejada para as meninas; já para os meninos, na responsabilidade adquirida diante do tratamento ortodôntico.

Contudo, a acurácia desse medidor foi questionada por BANKS, READ¹⁸, que demonstraram uma efetividade desse medidor de apenas 30%. CURETON et al.⁶¹ desenvolveram um medidor baseado em um pequeno relógio de quartzo instalado na tira do aparelho extrabucal e ativado com a tração do elástico. Esse medidor foi posteriormente modificado por GÜRAY, ORHAN⁹⁰. Em um estudo desenvolvido por CURETON et al.⁶², os pacientes apresentaram uma razão de cooperação de 59% (59% das horas recomendadas pelo ortodontista). Mais recentemente, COLE⁵⁶, em 2002, avaliou a cooperação de 20 pacientes utilizando o aparelho extrabucal cervical por 6 meses, por meio de um medidor de horas de uso do aparelho extrabucal

que consiste em um microprocessador acionado pela tração do elástico. O nível de cooperação variou de 5.6% a 107.7% das horas recomendadas pelo ortodontista (10 a 12 horas), com uma média de 74.5%. Dos pacientes, 69% reportaram um nível de 84% de cooperação e 31%, um nível de cooperação de 58% ou menos (5.6 a 58.4%). Os autores afirmam que o medidor de tempo pode funcionar como um ferramenta clínica para promover melhor cooperação dos pacientes no uso do aparelho extrabucal.

Procurando avaliar como o medidor eletrônico poderia interferir no uso do aparelho extrabucal pelos pacientes não-cooperadores, DORUK; AGAR; BABACAN⁶⁶, em 2004, investigaram 46 pacientes utilizando AEB cervical recomendado por 16h/dia. Após dois meses de uso, os pacientes foram divididos em cooperadores e não-cooperadores. Apenas o grupo não-cooperador foi avisado de que estava sendo monitorado quanto ao uso do aparelho extrabucal. Nos meses seguintes, os pacientes não-cooperadores aumentaram seu uso de 4.5 para 6h/dia, sendo que 80% deles aumentaram o seu uso. Os pacientes colaboradores, apesar de não informados da monitoração, continuaram a colaborar até o final do estudo (6 meses).

Mais recentemente, AGAR et al.², em 2005, procuraram identificar fatores psicossociais com a cooperação dos pacientes no uso do aparelho extrabucal cervical. Um medidor eletrônico (Compliance Science System, Ortho Kinetics Corporation, Vista, California, USA) quantificou a colaboração no uso do aparelho extrabucal, recomendado por 16/dia, confrontando os dados com as respostas provenientes do Child Behaviour Checklist, que consiste em um questionário destinado para avaliar problemas comportamentais de crianças e adolescentes dos 4 aos 18 anos. Após dois meses de uso do AEB, os pacientes foram divididos em cooperadores e não-cooperadores. O estudo foi realizado em 6 meses de uso do aparelho extrabucal. Os autores concluíram que não houve correlação significativa entre as variáveis obtidas pelo Child Behaviour Checklist e a cooperação no uso do aparelho extrabucal.

Existem alternativas para o tratamento de pacientes não-colaboradores. Alguns ortodontistas atentam para medidas de motivação do paciente⁵⁵. De acordo com JOHNSON et al.¹⁰², um bom relacionamento entre o ortodontista e o paciente, informando o paciente sobre o sucesso e a

importância do tratamento, pode potencializar e aumentar a cooperação dos pacientes. Contudo, como visto, a colaboração dos pacientes apresenta-se incerta e imprevisível, além de essencial em determinadas mecânicas ortodônticas. BATTSTRÖM; INGELSSON; ÄBERG¹⁹, em 1991, afirmaram que a principal causa para a descontinuidade do tratamento ortodôntico, na Suécia, era a falta de motivação dos pacientes. Em razão disso, vários autores desenvolveram mecânicas que independem da colaboração dos pacientes⁵⁵, justamente por essa ser muito variável, inclusive na distalização dos molares superiores. Dentre os aparelhos distalizadores que não requerem a cooperação dos pacientes na sua utilização, há os magnetos repelentes, as molas e fios de níquel-titânio, o aparelho de Nance modificado, o Jones Jig, o Distal Jet, o aparelho Pendulum, dentre outros. Destaca-se destes o aparelho Pendulum devido a sua boa aceitação pelo paciente e fácil instalação.

2.5 - O APARELHO PENDULUM

O aparelho Pendulum foi preconizado por HILGERS⁹⁷, em 1992, objetivando o tratamento da má oclusão de Classe II com a mínima colaboração do paciente. O aparelho consiste de um botão de resina acrílica localizado no palato, o qual serve como ancoragem, e molas construídas com fio de titânio-molibdênio (TMA) 0.032", as quais se encaixam nos tubos linguais dos molares, exercendo forças moderadas e contínuas, já que o fio TMA permite uma deflexão duas vezes maior que o aço inoxidável previamente à deformação permanente⁴⁰. As molas são adaptadas ao palato e possuem uma pequena alça horizontal para facilitar os ajustes transversais, um helicóide e uma alça para a retenção no corpo de resina. A denominação do aparelho baseia-se na forma com que as molas agem, como se fosse um pêndulo, partindo da linha média do palato em direção aos molares superiores. A porção anterior do aparelho é estabilizada de várias formas. Originalmente, fez-se por meio de apoios oclusais colados nos molares decíduos ou nos primeiros e segundos pré-molares. Porém HILGERS⁹⁷ afirma que o método mais estável de retenção do aparelho consiste na cimentação de bandas nos primeiros pré-molares ou primeiros molares decíduos e grampos de apoios oclusais nos segundos pré-molares. Essas extensões podem ser removidas, durante o

tratamento, para permitir o deslocamento natural dos segundos pré-molares para distal. Havendo a necessidade de expansão transversal, adapta-se um parafuso expensor no acrílico da região mediana do palato, transformando-se no aparelho denominado Pend-X, que nada mais é do que uma modificação do aparelho original.

2.5.1 - Ativação do aparelho Pendulum:

HILGERS⁹⁷ recomenda a pré-ativação das molas TMA. As molas devem ser ativadas paralelamente à linha mediana do palato (ou perpendicularmente ao corpo do aparelho). À primeira vista, parece uma superativação, mas cerca de 1/3 da mesma perde-se na instalação do aparelho, e a pressão restante é facilmente suportada pelo paciente, resultando em 250g de força por lado. A pressão da mola deve ser verificada de 3 em 3 semanas. Se requerida a reativação, emprega-se um alicate 139 no centro do helicóide empurrando-o distalmente em direção à linha média, sem a necessidade da remoção do aparelho.

ALMEIDA et al.⁵, em 1999, recomendaram modificações na estrutura do aparelho, para que as molas sejam reativadas extrabucalmente, de forma a facilitar sua execução e maximizar o controle da movimentação dos molares, já que evita a incorporação de distorções nas molas. Para isso, os autores propuseram que as molas TMA sejam removíveis, proporcionando sua fácil remoção do aparelho, ativação extrabucal e nova reinserção, sem a necessidade da remoção de todo o sistema. O aparelho é construído de maneira convencional, porém para a fixação das molas incorpora-se, durante a acrilização do aparelho, duas extensões de 10mm de tubos telescópicos de aço inoxidável 0.049" x 0.033" da marca *Tecnident* (código TT-009) posicionados paralelamente à sutura palatina mediana. Ativam-se as molas extrabucalmente e, após a fixação do aparelho, essas são inseridas nos tubos telescópicos e, posteriormente, nos tubos linguais dos primeiros molares superiores.

Esse mesmo tipo de modificação foi proposto por SCUZZO et al.¹⁷³, em 2000. Para que as molas de TMA tornem-se removíveis, esses

autores sugeriram a confecção de um sistema de encaixe durante a confecção do Botão de Nance. As principais vantagens do sistema são: redução do tempo de cadeira; movimentação de 1,5mm/mês; melhor controle da força empregada; resultados mais precisos; menor ocorrência de efeitos adversos; conversão do aparelho Pendulum em Botão de Nance somente pelo encaixe de fios de aço inoxidável passivos.

Se durante a distalização ocorrer uma mordida cruzada do molar superior, HILGERS⁹⁷ recomenda a abertura da alça horizontal em, aproximadamente 15%, promovendo a expansão transversal e a correção da rotação distopalatina indesejada.

2.5.2 - Indicações:

De acordo com HILGERS⁹⁷; MACEDO, AIDAR¹²⁶; e RONDEAU¹⁶¹, as principais indicações do aparelho Pendulum compreendem:

- comprimento de arco superior deficiente devido a uma perda precoce dos molares decíduos;
- relação molar de Classe II;
- distalizações de molares superiores uni ou bilaterais;
- pacientes não-colaboradores;
- pacientes braquifaciais;

Além disso, o tratamento é mais indicado para pacientes com boa relação esquelética dos maxilares (Classe I)¹⁶¹, quando o sucesso da terapêutica é facilmente obtido, como verificado em caso clínico apresentado por WONG; RABIE; HÄGG¹⁹⁵, em 1999. A paciente possuía 13 anos de idade, Classe II, divisão 2 completa e apinhamento superior de 6mm. O tratamento foi realizado por meio da extração dos segundos molares superiores e distalização dos primeiros molares com o aparelho Pendulum, a qual ocorreu num período de 6 meses. Após a obtenção da relação molar de Classe I, o aparelho Pendulum foi mantido como contenção por 4 meses, seguido pela instalação do aparelho ortodôntico fixo para alinhamento e nivelamento dentários. Decorridos 24 meses, o tratamento finalizou com sucesso.

2.5.3 - Contra-indicações:

A maior contra-indicação apontada por HILGERS⁹⁷ diz respeito aos pacientes dolicofaciais, em decorrência da tendência de abertura da mordida anterior promovida pelo uso do aparelho Pendulum.

Contudo, MACEDO; AIDAR¹²⁶, em 2001, obtiveram sucesso no tratamento distalizador com o aparelho Pendulum em uma paciente Classe II dentária, perfil facial satisfatório e padrão de crescimento com tendência vertical (FMA = 34°). Observaram, inclusive, melhora no padrão vertical com o emprego dessa mecânica, passando de hiperdivergente para neutro, de acordo com os critérios da análise de Jarabak.

2.5.4 - Efeitos ocasionados pelo aparelho Pendulum:

HILGERS⁹⁷, em 1992, afirmou que o aparelho Pendulum proporciona um movimento distal dos molares superiores de 5mm, num período de 3 a 4 meses.

Posteriormente, outros autores como GHOSH; NANDA⁸⁵, em 1996, e BYLOFF; DARENDELILER⁴⁴, em 1997, realizaram estudos para avaliar os efeitos decorrentes da utilização do aparelho Pendulum⁸⁵ e Pend-X⁴⁴ em pacientes Classe II, por meio da análise de telerradiografias em norma lateral e modelos iniciais e pós-distalização. Os resultados mostraram que:

- a proporção de distalização compreendeu 1,02mm/mês⁴⁴, totalizando em média 3,37mm⁸⁵ a 4,08mm⁴⁴;
 - o período médio de tratamento consistiu em 4 meses⁴⁴;
 - a perda de ancoragem compreendeu 2,55mm⁸⁵;
 - a presença dos segundos molares superiores não interferiu na distalização obtida^{44, 85};
 - a inclinação distal do primeiro molar superior apresentou-se acentuada em 14,5°⁴⁴ e menor noutro estudo, em 8,36°⁸⁵;
 - a inclinação mesial dos primeiros pré-molares variou de 1,29° a 7,52°⁸⁵;
-

- o espaço criado deveu-se em 75% pela distalização dos molares e 25% pela mesialização dos pré-molares⁴⁴, diferentemente dos dados obtidos por GHOSH; NANDA⁸⁵, em que de cada 1mm de distalização ocorreu 0,75mm de mesialização dos pré-molares;
- houve intrusão dos primeiros molares superiores⁴⁴, porém em outro estudo⁸⁵ essa não foi estatisticamente significativa;
- ocorreu extrusão dos segundos pré-molares⁴⁴ e dos primeiros pré-molares superiores em 1,7mm⁸⁵;
- observaram-se alterações transversais, representadas pelo aumento na distância entre os primeiros molares superiores em 1,4mm e entre os segundos molares em 2,33mm⁸⁵;
- protrusão do lábio superior em 0,31mm e do inferior em 0,95mm⁸⁵;
- aumento do trespasse horizontal em 1,3 mm⁸⁵;
- redução do trespasse vertical em 1,39mm⁸⁵;
- vestibularização dos incisivos superiores em 2,4⁸⁵;

No estudo realizado por GHOSH; NANDA⁸⁵, os autores observaram efeitos esqueléticos promovidos pelo aparelho Pendulum. O maior efeito ocorreu na AFAl, que aumentou 2,79mm em média e 2 vezes mais em pacientes apresentando FMA > 24°. O plano mandibular inclinou inferiormente em média 1,09°, proporcionando a redução do trespasse vertical (1,39mm). Os resultados mostraram que o aparelho Pendulum afeta primariamente os dentes e osso alveolar, embora promova efeitos indiretos nas estruturas esqueléticas e tecidos moles. Contrariamente, BYLOFF; DARENDELILER⁴⁴ não determinaram nenhum efeito esquelético ocasionado pelo aparelho, nem a ocorrência de mordida aberta dentária ou esquelética.

BUSSICK; Mc NAMARA JUNIOR⁴³, em 2000, procuraram avaliar as alterações dento-esqueléticas ocasionadas pelo Pendulum em 101 pacientes, com idade média de 12 anos, apresentando diferentes padrões faciais, caracterizados pelo FMA, considerado baixo quando < que 21°, alto se > que 26° e neutro entre 21° e 26°. Os autores também atentaram para a presença ou ausência dos segundos molares decíduos e dos segundos

molares irrompidos. A distalização média dos primeiros molares superiores consistiu em 5,7mm, com uma inclinação distal de 10,6°. Os dentes da unidade de ancoragem sofreram mesialização de 1,8mm, sendo que os pré-molares apresentaram inclinação mesial de 1,5°. O espaço obtido deveu-se à distalização dos molares em 76% e em 24%, devido à mesialização dos pré-molares. A relação molar demonstrou 6,4mm de correção da Classe II para a Classe I. Os primeiros molares superiores intruíram 0,7mm, enquanto que os primeiros pré-molares extruíram 1mm. Os primeiros molares inferiores extruíram 0,7mm, com mesialização de 0,2mm. As alterações verticais mostraram que o plano palatino permaneceu inalterado durante o período. O ângulo do plano mandibular e a AFAI aumentaram significativamente. A mandíbula apresentou rotação horária de 1°, a sobremordida profunda diminuiu 1,7mm e a sobressaliência aumentou 0,8mm. A AFAI aumentou 2,2mm e não houve diferença entre os pacientes com FMA baixo, alto ou neutro. Atribuiu-se esse aumento à extrusão de 0,7mm dos molares inferiores associado ao movimento para distal dos molares superiores para dentro do arco de fechamento. Considerando-se a ancoragem proporcionada pelos molares decíduos, em relação aos pré-molares, ocorreu uma extrusão maior no último grupo, produzindo maior aumento da AFAI (2,4mm contra 1,6mm). Não houve diferença na quantidade de distalização na presença ou ausência dos segundos molares superiores irrompidos, exceto relacionada a um maior aumento da AFAI, na presença desses. Constatou-se a ocorrência da protrusão do lábio superior de 0,6mm e do lábio inferior de 1mm, em relação ao plano estético. Essas alterações foram atribuídas à perda de ancoragem anterior. Os autores afirmaram que o aparelho Pendulum deve ser empregado idealmente na presença dos segundos molares decíduos e na ausência dos segundos molares superiores, para a obtenção da máxima distalização dos molares com o mínimo aumento da AFAI, embora não se tenha constatado abertura significativa da mordida.

Posteriormente, FUZIY⁸¹, em 2001, avaliou 32 pacientes Classe II, divisão 1, com idade média de 14 anos e 10 meses. Foram analisadas as telerradiografias em norma lateral e de 45°, além dos modelos iniciais e após a distalização promovida pelo aparelho Pendulum. O período médio de

tratamento compreendeu 5,85 meses. Os resultados obtidos demonstraram que: 1) não houve alterações esqueléticas na maxila e mandíbula, exceto por uma rotação horária mandibular, refletindo no aumento da AFAI; 2) os primeiros molares superiores distalizaram em média 4,83mm, com uma inclinação distal de 12,66°; 3) os segundos molares superiores distalizaram em média 4,84mm, com inclinação distal média de 16,23°; 4) os primeiros pré-molares mesializaram em média 1,87mm, inclinando mesialmente 2,51°; 5) os incisivos centrais superiores movimentaram-se mesialmente 1,08mm, inclinando-se para vestibular 3,40°; 6) aumento do trespasse horizontal em 1,56mm; 7) extrusão dos primeiros molares superiores de 1,52mm, intrusão dos segundos molares superiores de 0,78mm e extrusão dos primeiros pré-molares superiores de 1,52mm; 8) redução do trespasse vertical em 1,03mm; 9) expansão transversal dos primeiros molares em 0,71mm; 10) a taxa de distalização mensal foi de 1,06mm; 11) alterações no perfil facial, com o aumento do ângulo nasolabial de 1,35° e uma protrusão do lábio superior, em relação à linha E, de 0,29mm. Como forma de controlar a inclinação dos molares superiores, o autor sugere a realização de dobras de anti-inclinação associada à obtenção da sobrecorreção.

Também em 2001, CHAQUÉS-ASENSI; KALRA⁵¹ analisaram os efeitos do aparelho Pendulum no complexo dentofacial em 26 pacientes, com idade média de 11 anos e 2 meses, possuindo no mínimo uma relação molar de ½ Classe II, sendo que em 11 pacientes os segundos molares superiores não haviam irrompido. Os primeiros molares distalizaram 5,3mm, inclinaram para distal 13,1° e intruíram 1,2mm. Os primeiros pré-molares superiores ou primeiros molares decíduos mesializaram 2,2mm, inclinaram para mesial 4,8° e extruíram 1,2mm. Os incisivos centrais superiores protruíram 2,1mm e sua inclinação aumentou 5,1° para vestibular. O trespasse horizontal aumentou 1,8mm e o vertical diminuiu 1,8mm. A altura facial ântero-inferior aumentou 2,8mm, enquanto que o FMA aumentou 1,3°. O tempo médio de distalização compreendeu 6,5 meses, em uma proporção de 0,8mm/mês. A quantidade de distalização apresentou-se independente da presença ou não dos segundos molares superiores, mas a perda de ancoragem caracterizou-se maior em 0,5mm com a irrupção dos segundos molares. Os autores contra-indicaram o

uso do aparelho Pendulum em pacientes com altura facial ântero-inferior excessiva e/ou mordida aberta anterior.

Todos esses efeitos colaterais promovidos pelo aparelho Pendulum durante a distalização dos molares superiores foram parcialmente corrigidos durante o tratamento com aparelho ortodôntico fixo. Segundo ANGELIERI¹⁰, durante o tratamento ortodôntico fixo até o final do alinhamento e nivelamento dentários, o lábio superior retruiu 0,81mm; os primeiros pré-molares superiores verticalizaram 10,23° e distalizaram espontaneamente 2,86mm (devido à ação das fibras transeptais); os primeiros molares superiores extruíram 0,73mm, verticalizaram 7,63° e mesializaram 1,2mm. Esta mesialização deveu-se a uma verticalização das raízes dos molares distalizados, um provável crescimento maxilar para anterior e a uma suave recidiva da distalização, já esperada inicialmente. A autora concluiu que a melhor forma de prevenir o fracasso da terapêutica distalizadora consiste no emprego de aparelhos de contenção e da obtenção prévia de sobrecorreção aproximada de 2mm.

Mais recentemente, KINZINGER et al.¹¹⁵, em 2004, investigaram a influência da presença do germe dos segundos e terceiros molares ou dos segundos molares já irrompidos na inclinação dos primeiros molares superiores distalizados por meio do aparelho Pendulum. Observou-se que o germe do segundo molar agiu como um fulcro para o primeiro molar superior, levando a uma inclinação para distal da coroa bem maior comparado ao grupo com segundo molar irrompido. O movimento distal mais de corpo foi obtido quando o segundo molar superior já se encontrava irrompido e associado à germectomia do terceiro molar. Contudo, esta condição tornou o tempo de tratamento e a perda de ancoragem maior, além da necessidade do emprego de forças de maior magnitude.

BURKHARDT, McNAMARA JR, BACCETTI³⁸, em 2003, compararam os efeitos do aparelho Herbst e do aparelho Pendulum após a terapia ortodôntica fixa. Os autores procuraram comparar duas formas de tratamento da Classe II teoricamente opostas: a distalização dos dentes superiores e o presumível aumento do crescimento mandibular. Os autores verificaram que não houve diferença no crescimento mandibular entre os dois

grupos. Houve maiores alterações esqueléticas na correção molar do grupo Herbst que do Pendulum. O Pendulum promoveu um aumento no ângulo do plano mandibular e uma rotação horária da mandíbula. O mento dos pacientes tratados com Herbst apresentaram-se mais anteriorizados, justificando a sua indicação para pacientes com retrusão mandibular. O sucesso do tratamento empregando ambos os aparelhos deveu-se às alterações dentoalveolares substancialmente.

Além desses autores, ANGELIERI et al.¹¹ avaliaram os efeitos proporcionados pelo aparelho Pendulum após a finalização do tratamento ortodôntico fixo. Foram analisadas telerradiografias iniciais, após a distalização dos molares superiores, o alinhamento e nivelamento dentários, e na finalização do tratamento ortodôntico fixo de 22 pacientes. A idade média inicial foi de 14,5 anos e o tempo total de tratamento compreendeu 3,61 anos, sendo que a distalização por meio do aparelho Pendulum ocorreu em 5,85 meses. Durante a distalização dos molares superiores observaram-se uma significativa inclinação distal dos molares distalizados, protrusão dos incisivos e pré-molares superiores e aumento da AFAI, devido à rotação mandibular horária. Na finalização do tratamento ortodôntico fixo, os incisivos, primeiros pré-molares e primeiros molares superiores retornaram para as suas posições sagitais iniciais. Assim, no período pós-distalização, houve uma mesialização dos primeiros molares superiores de aproximadamente 2.1mm, apesar dos reforços de ancoragem empregados (botão de Nance e aparelho extrabucal cervical utilizado à noite). Entretanto, isso não significou o fracasso da mecânica utilizada, já que os pacientes permaneciam com uma relação molar de Classe I. Concluiu-se que a mecanoterapia empregada corrigiu a má oclusão de Classe II devido às alterações dentoalveolares promovidas (não houve efeitos esqueléticos significantes) e secundariamente, ao crescimento mandibular para anterior, verificado durante a utilização do aparelho ortodôntico fixo.

2.5.5 - Modificações do aparelho Pendulum:

Visando a minimizar ou corrigir a inclinação distal dos molares distalizados com o aparelho Pendulum, ou mesmo, de maneira a tornar o aparelho mais versátil nos casos de mordida cruzada posterior ou para o seu emprego como ancoragem após a distalização molar, alguns autores^{46, 173} propuseram modificações na estrutura do aparelho.

Nos casos apresentando severa constrictão maxilar, SNODGRASS¹⁷⁹, em 1996, sugere a incorporação de um parafuso expensor de 11mm no Botão de Nance, soldado mesialmente aos tubos molares por lingual, de maneira a fornecer maior rigidez à expansão maxilar. Em decorrência disso, realiza-se a expansão maxilar previamente à distalização dos molares superiores. O parafuso é ativado 2 vezes ao dia, por aproximadamente 2 semanas, até a sobrecorreção da mordida cruzada posterior. O aparelho deve ser mantido por pelo menos 1 mês até que as molas do aparelho Pendulum sejam ativadas. Ativam-se as molas por meio do corte da união do parafuso expensor com o primeiro molar superior, realizado com uma broca 557. Em alguns casos, a reativação intrabucal das molas torna-se necessária. A maior vantagem apresentada por esse aparelho consiste na redução do tempo de tratamento, sem a necessidade da instalação de dois aparelhos subseqüentemente (o expensor maxilar e o aparelho Pendulum).

Já MARTINS; MELO; MARTINS¹³², também em 1996, propuseram a extensão do grampo de apoio dos pré-molares até os caninos, possibilitando o corte do braço de extensão de ambos os pré-molares na fase de contenção, de maneira a permitir a movimentação espontânea desses dentes para distal, finda a distalização dos primeiros molares superiores por meio do aparelho Pendulum. Além disso, os autores sugeriram que a distalização dos segundos molares superiores seja realizada anteriormente aos primeiros molares, sendo estabilizada com fio de aço inoxidável incorporado à resina acrílica do Botão de Nance até a posterior distalização do primeiro molar superior.

Outras modificações foram propostas na literatura. BYLOFF et al.⁴⁶, em 1997, sugeriram a confecção de uma dobra de verticalização de 10° a 15°, em relação ao plano sagital mediano, entre o braço longo da mola e a extremidade final que se insere no tubo lingual do molar, utilizando um alicate

Weingart. A dobra deve ser realizada após a distalização dos molares até a relação molar de Classe I sobrecorrigida. O período de verticalização dos molares compreende, em média, 10 semanas, levando a um aumento no tempo total de tratamento de 64,1%. Os resultados mostraram que houve maior movimento de corpo do molar após o período de verticalização, com redução da inclinação distal final de 14,5° para 6,07°. Primeiramente, ocorreu inclinação dos molares para distal com a posterior verticalização, semelhantemente à técnica de Begg e a filosofia mais recente Tip-Edge. Durante a fase de verticalização, a média mensal da distalização dos ápices dos molares compreendeu 1,01mm, com desvio padrão de 0,57mm. Observou-se suave aumento da perda de ancoragem em 0,61mm dos pré-molares e 0,62mm dos incisivos, talvez devido ao tratamento mais longo. Os autores apontam como alternativa, para evitar a maior perda de ancoragem e o aumento no tempo de tratamento, a realização da dobra de verticalização desde o início da terapia, para que a verticalização do molar superior ocorra simultaneamente à distalização.

De acordo com SCUZZO; PISANI; TAKEMOTO¹⁷², em 1999, a inversão da alça horizontal da mola TMA do aparelho Pendulum promove o movimento de corpo dos molares superiores. Uma vez que o movimento para distal tenha ocorrido, ativa-se a alça simplesmente por sua abertura. A ativação produz verticalização vestibular e/ou distal das raízes dos molares, resultando em movimento de corpo. Essa modificação recebeu o nome de “M-Pendulum”. Os autores verificaram o movimento de corpo com o uso desse sistema por meio de radiografias periapicais iniciais e finais e concluíram que o M-Pendulum constituiu-se em um meio efetivo de distalização dos molares, com a obtenção do movimento de corpo, de fácil construção, aceitação do paciente e com necessidade de reduzidas reativações.

KINZINGER et al.¹¹⁴, em 2000, sugeriu a inserção de um parafuso expensor no corpo de acrílico do aparelho Pendulum, porém perpendicular ao parafuso expensor proposto por HILGERS⁹⁷ (ou seja, o Pendex). No aparelho proposto, a distalização dos molares superiores será obtida pela ativação do parafuso expensor, além do efeito das molas de TMA, que possuirão uma dobra de anti-inclinação, proporcionando um torque distal radicular. O parafuso

expansor, portanto, oferecerá um efeito sagital e não transversal. Segundo os autores, o parafuso expensor promove uma alteração no desenho do arco que as molas realizam ao distalizar os molares superiores, permitindo um reposicionamento dos centros de rotação dos molares. A maior vantagem observada com a utilização do aparelho modificado consistiu na maior proporção de distalização obtida (72.5% do espaço obtido deveu-se à distalização dos molares superiores) e menor inclinação distal dos molares distalizados (3.14°, em média).

Mais recentemente, um novo aparelho Pendulum foi introduzido na literatura. Trata-se de um aparelho Pendulum suportado por implantes instalados na região do palato, os quais substituem as bandas dos primeiros pré-molares e as extensões oclusais dos segundos pré-molares, chamado de Graz^{45, 103}. A principal vantagem desse sistema consiste na ausência da perda de ancoragem observada no modelo proposto por HILGERS⁹⁷, já que a ancoragem necessária para a distalização dos molares superiores é fornecida pelos implantes, além do caráter removível do novo aparelho Pendulum, que se encaixa nos implantes localizados na região anterior do palato, facilitando as reativações das molas do aparelho. Os implantes consistem em 4 miniparafusos (Monded, Tuttlingen) na região da linha média na altura dos primeiros pré-molares superiores. Uma placa contendo dois cilindros (onde o aparelho Pendulum será fixado) é parafusada nestes miniparafusos inseridos no palato. Após duas semanas, o aparelho Pendulum modificado pode ser instalado. Outra vantagem verificada compreende a ancoragem adicional oferecida por uma barra transpalatina ligada aos implantes, a qual promoverá a ancoragem necessária aos primeiros molares distalizados para a retração dos pré-molares, caninos e incisivos superiores. As desvantagens restringem-se ao procedimento cirúrgico na instalação e remoção dos implantes.

2.5.6 - Contenção:

HILGERS⁹⁷, em 1992, propôs quatro formas para a estabilização dos molares distalizados:

- 1) Instalação do aparelho ortodôntico fixo conjuntamente a um arco-utilidade superior que contém os molares em suas posições utilizando os incisivos superiores como ancoragem. Os pré-molares são retraídos com o uso de cadeias elastoméricas.
- 2) Inserção de um Botão de Nance confeccionado durante a consulta de remoção do aparelho Pendulum. De acordo com o autor, essa consiste na forma mais estável e confiável de contenção dos molares superiores.
- 3) Instalação do aparelho ortodôntico fixo associado a um arco com ômega por mesial ao primeiro molar superior. Recomendou ainda a associação de um Botão de Nance.
- 4) Uso do AEB por poucos meses até a distalização completa dos pré-molares e caninos. Embora requerida a colaboração do paciente, essa compreende um curto período de tempo.

Posteriormente, RONDEAU¹⁶¹, em 1995, revisando a literatura, sugeriu outros meios de contenção. O aparelho Pendulum pode ser modificado em um aparelho de contenção pelo corte da extensão da porção de resina acrílica ao primeiro pré-molar e pela desativação das molas TMA. Outra forma constitui-se na combinação da barra transpalatina ao Botão de Nance, proporcionando ancoragem adequada para a retração dos pré-molares e caninos, ou mesmo a utilização do aparelho Rick-A-Nator, que consiste em um Botão de Nance modificado, em que a região anterior de acrílico constitui-se em um plano de mordida anterior, desocludindo os dentes posteriores. É indicado nos casos onde há sobremordida profunda e os incisivos apresentam-se lingualizados.

Contudo, observa-se que a contenção mais utilizada pela maioria dos autores é o Botão de Nance^{44, 46, 81, 97, 126, 172, 173}. Além disso, verifica-se na literatura que o uso do AEB noturno colabora na contenção dos molares distalizados e proporciona a verticalização das suas raízes^{51, 77}.

2.6 - COMPARAÇÃO DOS EFEITOS PROMOVIDOS PELO APARELHO EXTRABUCAL CERVICAL E APARELHO PENDULUM/PENDEX

Há apenas um estudo que comparou os efeitos do aparelho Pendulum e o aparelho extrabucal cervical, provavelmente devido ao relativo pouco tempo de uso do aparelho Pendulum na Ortodontia. TANER et al.¹⁸³, em 2003, comparou 13 pacientes tratados por meio do aparelho Pendex e 13 pacientes tratados com aparelho extrabucal cervical, logo após a completa correção da relação molar de Classe II. A distalização média dos molares superiores no grupo do aparelho extrabucal foi de 3,15mm e do Pendex, 3,81mm. O tempo médio de tratamento compreendeu 11,38 meses para o grupo do aparelho extrabucal e 7,31 meses para o Pendex. Durante a distalização, os molares superiores inclinaram para distal em ambos os grupos, sem diferença estatisticamente significativa. A inclinação para mesial dos primeiros pré-molares e incisivos superiores aumentou significativamente no grupo Pendex. Os molares superiores mostraram-se estáveis no sentido vertical com o uso do Pendex, mas extruíram no grupo do aparelho extrabucal. As desvantagens com o uso do aparelho extrabucal cervical compreenderam principalmente a necessidade da cooperação do paciente e o maior tempo de tratamento; e do aparelho Pendex, a perda de ancoragem que deverá ser corrigida no tratamento ortodôntico fixo.

PROPOSIÇÃO

3. PROPOSIÇÃO

Este estudo visa a comparar cefalometricamente, por meio da análise de telerradiografias em norma lateral, iniciais e finais, as alterações esqueléticas, dentoalveolares e tegumentares do complexo craniofacial em pacientes tratados pelo aparelho extrabucal cervical e aparelho Pendulum associados ao aparelho ortodôntico fixo.

MATERIAL E
MÉTODOS

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 - MATERIAL:

A amostra constou de 104 telerradiografias em norma lateral (52 telerradiografias iniciais e 52 finais), modelos de estudo (52 modelos iniciais e 52 finais) e 52 radiografias panorâmicas iniciais, de 52 jovens brasileiros (18 do gênero masculino e 34 do feminino). Alguns critérios foram observados para a seleção da amostra, ou seja, os jovens apresentavam inicialmente:

- 1) uma má oclusão de Classe II completa ou pelo menos $\frac{1}{2}$ Classe II, avaliada por meio de modelos de estudo;
- 2) ausência de agenesias ou perdas de dentes permanentes;
- 3) exclusão dos casos apresentando relação de Classe II, subdivisão;

Os pacientes foram submetidos a tratamento ortodôntico na Clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo, com dois aparelhos distintos, o que dividiu-os em dois grupos: grupos AEB e Pendulum.

GRUPO AEB: O grupo AEB compreendeu 30 pacientes, com idade média inicial de 13,07 anos, sendo 19 do gênero feminino e 11 do masculino, todos possuindo má oclusão de Classe II, divisão 1, exceto 1 paciente que possuía Classe II, divisão 2, sendo 15 Classe II completa e 15, $\frac{1}{2}$ Classe II^{60, 140, 158} de Andrews⁹. As documentações dos pacientes foram obtidas a partir de uma pesquisa feita no arquivo da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo. Todos os pacientes foram tratados por alunos do curso de Pós-graduação da referida Instituição, sob supervisão dos professores orientadores. A má oclusão de Classe II foi corrigida por meio da utilização do aparelho extrabucal cervical, também chamado de KHG (Kloehn Headgear, figura 1), para a distalização dos molares

superiores, associado ao aparelho ortodôntico fixo. O tempo médio de tratamento foi de 3,28 anos.

GRUPO Pendulum: O grupo Pendulum consistiu de 22 pacientes, com idade média inicial de 13,75 anos, sendo 15 do gênero feminino e 07 do masculino, todos possuindo má oclusão de Classe II, divisão 1, exceto 1 paciente que possuía Classe II, divisão 2, sendo 13 Classe II completa e 9, ½ Classe II^{60, 140, 158} de Andrews⁹. Os pacientes possuíam todos os dentes permanentes irrompidos, exceto os terceiros molares. Esses pacientes fizeram parte de uma amostra prospectiva, tratada por apenas dois alunos do curso de Pós-graduação em Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – USP. A relação molar de Classe II foi corrigida por meio do emprego do aparelho Pendulum (figura 2), para distalização dos molares superiores, seguido da instalação do aparelho ortodôntico fixo. O tempo médio de tratamento ortodôntico correspondeu a 4,12 anos.

Vale ressaltar que, durante a seleção da amostra, não foi incluído nenhum critério de avaliação esquelética, somente verificou-se, ao início do tratamento, uma relação de molares e de caninos de Classe II nos modelos de estudo.

Tabela 1 – Idade média inicial, final e tempo de tratamento dos grupos AEB e Pendulum.

GRUPOS	Idade Inicial Média	Idade Final Média	Tempo Médio de Avaliação
AEB	13,07 anos	16,35 anos	3,28 anos
Pendulum	13,75 anos	17,87 anos	4,12 anos

Figura 1 – Aparelho extrabucal de tração cervical utilizado no Grupo AEB

Figura 2 – Aparelho Pendulum instalado no Grupo Pendulum, após a distalização dos molares superiores

4.2 - MÉTODOS:

Os métodos foram divididos didaticamente em:

- 1 – Tratamento ortodôntico;
- 2 – Análise dos modelos;
- 3 – Obtenção das telerradiografias em norma lateral;
- 4 – Elaboração do cefalograma;
- 5 – Controle do erro;
- 6 – Análise estatística;

4.2.1 – TRATAMENTO ORTODÔNTICO:

4.2.1.1 - Grupo AEB:

O grupo AEB consistiu de 30 pacientes tratados por alunos do Curso de Pós-Graduação em Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo, portanto, de caráter retrospectivo.

A relação dos molares de Classe II foi corrigida por meio do uso do aparelho extrabucal de tração cervical ou KHG, com o braço externo angulado 15° acima do plano oclusal, o qual encaixava-se nos tubos redondos dos primeiros molares superiores. Foi utilizada uma tala cervical com ganchos para a adaptação dos elásticos, que originavam uma força de 450g/lado durante 16h/dia. O arco interno encontrava-se afastado das faces vestibulares dos primeiros molares superiores 3mm (de cada molar), com o intuito da prevenção de uma possível mordida cruzada desses dentes. Corrigida a relação molar, o aparelho extrabucal cervical foi utilizado somente no período noturno para contenção dos molares superiores distalizados. Associado ao aparelho extrabucal cervical, instalou-se o aparelho ortodôntico fixo pré-ajustado, de prescrição ROTH, ranhura 0.022" x 0.028". O tratamento ortodôntico fixo transcorreu de forma convencional, sendo: alinhamento e

nivelamento dentários (fios de níquel-titânio 0.014" e 0.016", seguidos dos arcos de aço inoxidável redondos de diâmetros de 0.018" a 0.020" ao fio retangular 0.019" x 0.025"), intercuspidação e finalização. Previamente à intercuspidação dentária, em alguns pacientes, foi necessário o uso de elásticos de Classe II, de ¼ polegada, para retração dos caninos e incisivos superiores. Após a remoção do aparelho ortodôntico fixo, instalou-se a placa de Hawley superior e o 3x3 inferior para a contenção. O tempo médio de tratamento foi de 3,28 anos.

4.2.1.2 – Grupo Pendulum:

Este grupo compreendeu uma amostra prospectiva tratada por apenas dois profissionais em que, inicialmente, empregou-se o aparelho Pendulum (figura 2) para a distalização dos molares superiores e correção da relação molar de Classe II. O aparelho Pendulum utilizado foi descrito por Hilgers⁹⁷, sendo constituído por bandas nos primeiros pré-molares e apoios oclusais nos segundos pré-molares superiores. A parte ativa do aparelho era composta por molas confeccionadas com fio TMA, de diâmetro 0.032", com a ativação paralela à sutura palatina mediana⁹⁷, proporcionando a liberação de uma força distalizadora de 253,3g por lado, durante um período aproximado de 5,88 meses. O aparelho Pendulum foi removido após a obtenção de uma relação molar de Classe I, com a sobrecorreção aproximada de 2mm. Finda a distalização dos molares superiores, o aparelho Pendulum foi removido e, a seguir, um Botão Palatino de Nance (figura 3) foi instalado, com a finalidade de contenção da tendência à recidiva dos molares distalizados, confeccionado a partir da moldagem do arco dentário superior.

Para maior facilidade e versatilidade da sua utilização durante o tratamento, esse aparelho foi construído adaptando-se o fio que emerge do botão acrílico palatino ao tubo lingual dos primeiros molares superiores, outrora utilizado para inserção das molas distalizadoras do aparelho Pendulum. Esse sistema foi estabilizado com um fio de amarrilho, de maneira a prender firmemente o aparelho de Nance às bandas dos primeiros molares superiores. Esse aparelho foi instalado no mesmo dia da remoção do aparelho Pendulum, sendo que, no período decorrido da remoção do aparelho distalizador até a

confeção laboratorial do Botão Palatino de Nance, utilizou-se como contenção um botão de resina acrílica elaborado individualmente na própria cavidade bucal do paciente. Além disso, adaptou-se um aparelho extrabucal de tração cervical, com intensidade de força de 400 a 500g/lado, somente para uso noturno, de maneira a cooperar na manutenção do espaço obtido na distalização e proporcionar a verticalização das raízes dos primeiros molares distalizados.

Após trinta dias, seguiu-se a montagem do aparelho ortodôntico fixo com acessórios da marca ABZIL, prescrição ROTH e ranhura 0.022" x 0.028", iniciando-se a seqüência convencional de fios níquel-titânio e de aço inoxidável redondos para o alinhamento e nivelamento dentários até o fio retangular 0.019" x 0.025", quando foi realizada a retração dos pré-molares superiores um a um (quando esta não ocorreu espontaneamente devido à ação das fibras transeptais⁴⁴). Para a realização da retração ântero-superior (caninos e incisivos superiores), removeu-se o Botão Palatino de Nance e, além do reforço de ancoragem representado pelo aparelho extrabucal de uso noturno, empregaram-se os elásticos de Classe II, de ¼ polegada, liberando uma força média de 200g/lado, utilizados de 12 a 20h/dia. Então, a intercuspidação dentária e a finalização dos casos foram realizadas. Após a remoção do aparelho ortodôntico fixo, foram instalados a placa de Hawley superior e o 3x3 inferior para a contenção. O tempo médio de tratamento foi de 4,12 anos.

Figura 3 – Botão de Nance instalado imediatamente após a remoção de um aparelho Pendulum

4.2.2 – ANÁLISE DOS MODELOS:

Os modelos iniciais e finais foram avaliados por meio do índice de prioridade de tratamento (IPT). O IPT foi preconizado por GRAINGER⁸⁹, em 1967. Foi calculado a partir dos modelos iniciais e finais de cada paciente, de acordo com a figura 4. O IPT provê subescores em pesos para a descrição do trespasse horizontal, trespasse vertical, deslocamento dentário vestibular ou lingual, giroversões e mordidas cruzadas posteriores dentro da classificação das más oclusões em Classe II, Classe III ou neutroclusão; sendo que o escore final reflete o grau de severidade da má oclusão. Com exceção da rotação e do deslocamento para vestibular ou lingual, todos os demais componentes do IPT são expressos ao longo de uma escala contínua com valores positivos e negativos. Então, casos com trespasse horizontal mandibular (Classe III) ou mordida aberta anterior são expressos como escores de trespasse horizontal e vertical negativos, respectivamente. Uma constante correspondente à relação molar é adicionada ao escore do IPT. O escore total da escala do IPT varia de 0 a 10 ou mais, com maiores escores representando más oclusões mais severas.

Os componentes do índice IPT são definidos assim:

Trespasse horizontal – distância anterior da parte mais mesial da face vestibular do incisivo central superior à superfície vestibular do incisivo central inferior oposto, medidos perpendicularmente ao plano coronal.

Trespasse vertical – com os modelos ocluídos (em máxima intercuspidação habitual), refere-se à quantidade de trespasse vertical do incisivo central superior sobre o incisivo central inferior tomados em relação à quantidade da altura da coroa do incisivo central inferior.

Deslocamento dentário – é a soma do número de dentes notadamente rotados ou deslocados do alinhamento ideal, acima de 45° para os dentes posteriores e com um deslocamento maior que 2mm para os dentes anteriores.

Relação do primeiro molar – define-se por uma constante que reflete a severidade da má oclusão. Baseada na relação entre os primeiros molares superiores e primeiros molares inferiores.

Mordida cruzada posterior – deslocamento vestibular ou lingual dos dentes posteriores. A mordida cruzada é mensurada de acordo com o número de dentes distantes da relação ideal cúspide-fossa.

Duas cópias da figura 4 foram requeridas para o cálculo do IPT dos modelos iniciais e finais de cada paciente de ambos os grupos AEB e Pendulum. O valor inicial representou o índice inicial de severidade da má oclusão, enquanto que o valor final refletiu as alterações oclusais promovidas pelo tratamento ortodôntico avaliado. A correção da má oclusão pode ser mensurada pelo cálculo da diferença entre os índices IPT inicial e final de cada paciente.

4.2.3 - OBTENÇÃO DAS TELERRADIOGRAFIAS EM NORMA LATERAL

Para a realização do presente estudo, foram empregadas duas telerradiografias em norma lateral de cada paciente, consideradas em dois tempos, sendo T1 (inicial) e T2 (final, após a Ortodontia Corretiva).

Devido ao caráter retrospectivo do estudo, as telerradiografias em norma lateral foram obtidas em diferentes Centros de Radiologia Odontológica da cidade de Bauru – SP e no Departamento de Radiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo. Todos os técnicos possuíam treinamento prévio adequado para a realização correta dessa técnica radiográfica.

Para isso, foram utilizados filmes extrabucais T-MAT G, de dimensão 18 x 24cm, da marca Kodak e chassi de metal, tamanho 20,8 x 26,8cm, equipado com ecran intensificador Lanex Regular.

Evidentemente, diferentes fontes de raio x foram empregadas com fator de exposição 73Kv, 15mA e tempo de exposição de menos de 1 segundo (0.64"). A distância foco-filme foi de 1,52mm. Além disso, a justaposição de um filtro de alumínio de 90mm ao chassi permitiu uma visualização bastante satisfatória do perfil mole nas radiografias obtidas. Para o correto posicionamento da cabeça dos pacientes durante a tomada radiográfica, utilizou-se um cefalostato. Devido às características inerentes a cada aparelho de raio x, os fatores de magnificação foram de 6%, 7,9% e 9,8%. Dessa forma, todas as radiografias foram comparadas mediante o fator de magnificação em programa de computador adequado.

A revelação das radiografias ocorreu pelo método de processamento automático, em câmara escura, sob luz de segurança.

As telerradiografias em norma lateral foram obtidas previamente ao tratamento ortodôntico, e após a remoção do aparelho ortodôntico fixo, num período médio de 3,28 anos para o grupo AEB, e 4,12 anos para o grupo Pendulum.

4.2.4 - ELABORAÇÃO DO CEFALOGRAMA

Em cada telerradiografia, adaptou-se uma folha de papel acetato transparente “Ultraplan”, de dimensão 17,5 x 17,5cm e espessura de 0,07mm. A partir disso, um mesmo operador realizou o desenho anatômico sobre um negatoscópio, utilizando uma lapiseira e grafite HB 0,3mm. Para facilitar a visualização das estruturas em questão, esse procedimento foi executado em sala obscurificada.

A elaboração do cefalograma consistiu em:

- desenho anatômico;
- definição dos pontos cefalométricos;
- estabelecimento das linhas e planos;
- método de sobreposição;
- obtenção das medições cefalométricas;

4.2.4.1 - Desenho anatômico:

O traçado cefalométrico constitui-se da base do crânio, maxila, mandíbula, órbita, perfil mole, meato acústico externo, osso nasal, osso frontal, fissura pterigopalatina, sela turca, primeiros molares superiores e inferiores, incisivos centrais superiores e inferiores, traçados de acordo com as normas pré-estabelecidas em Ortodontia. As estruturas simétricas que, portanto, apresentaram imagem duplicada na telerradiografia, foram traçadas a partir da média das mesmas.

4.2.4.2 - Definição dos pontos cefalométricos:

Os pontos cefalométricos demarcados consistiram em: (figura 5)

- Sela (S): ponto que representa o centro geométrico da sela turca, determinado por inspeção visual;
 - Násio (N): ponto mais anterior da sutura frontonasal;
 - Orbitário (Or): ponto mais inferior da margem infra-orbitária;
-

- Pório (Po): ponto mais superior do meato acústico externo;
 - Subespinhal (A): ponto mais profundo da concavidade anterior da maxila;
 - Supramentoniano (B): ponto mais profundo na concavidade anterior da mandíbula;
 - Pogônio (P): ponto mais anterior do contorno da sínfise mandibular;
 - Gnátio (Gn): ponto mais inferior e anterior do contorno do mento, definido pela bissetriz do ângulo formado pela linha NP e pelo plano mandibular (GoMe);
 - Mentoniano (Me): ponto mais inferior do contorno da sínfise mentoniana;
 - Gônio (Go): ponto mais inferior e posterior do contorno do ângulo goníaco, definido pela bissetriz do ângulo formado pela tangente à borda inferior do corpo mandibular e outra tangente à borda posterior do ramo ascendente da mandíbula;
 - Espinha nasal anterior (ENA): ponto mais anterior da maxila ao nível do palato;
 - Espinha nasal posterior (ENP): ponto mais posterior da maxila ao nível do palato;
 - Fissura pterigomaxilar (PTM): ponto mais posterior e superior da fissura pterigomaxilar;
 - Ponto incisal superior (IS): ponto mais inferior do incisivo central superior;
 - Ápice radicular do incisivo central superior (AIS): ponto do ápice radicular do incisivo central superior;
 - Lábio superior (LS): ponto na região mais anterior do lábio superior;
 - Lábio inferior (LI): ponto localizado na região mais anterior do lábio inferior;
 - Pogônio mole (Pg'): ponto mais anterior no contorno do mento mole;
-

-
- Subnasal (SN): ponto em que a columela intersecta-se com o lábio superior no plano médio sagital.
 - Condílio (Co) – ponto mais posterior e superior da cabeça da mandíbula;
 - Ponto incisal inferior (II)– ponto mais superior da borda incisal do incisivo central inferior;
 - Ápice radicular do incisivo central inferior (AII) – ponto mais inferior localizado no ápice do incisivo central inferior;
 - Cúspide mesiovestibular do primeiro molar inferior (MI) – ponto mais superior da cúspide mesiovestibular do primeiro molar inferior;
 - Cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior (MS) – ponto mais inferior da cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior;
 - Ápice radicular do primeiro molar superior (AMS): ponto do ápice radicular da raiz mesiovestibular do primeiro molar superior;
 - Ápice radicular do primeiro molar inferior (AMI): ponto do ápice radicular da raiz mesial do primeiro molar inferior;
 - Articular (Ar) – ponto localizado na intersecção do contorno posterior do côndilo mandibular com o limite inferior da base do crânio;
-

Figura 5 – Pontos cefalométricos utilizados

4.2.4.3 - Estabelecimento das linhas e planos cefalométricos:

As linhas e planos empregados como referência para as medidas avaliadas foram:

- Plano palatino: linha que passa pelos pontos ENA e ENP;
 - Plano mandibular GoGn: linha que une os pontos Go e Gn;
 - Plano mandibular (GoMe): plano representado por uma linha que passa pelos pontos Go e Me;
 - Plano horizontal de Frankfurt: plano que une os pontos Po e Or;
 - Linha SN: linha que passa pelos pontos S e N;
 - Linha NA: linha que une os pontos N e A;
 - Linha NB: linha que se estende do ponto N ao B;
 - Linha vertical pterigóide (PTV): linha tangente ao ponto PTM e perpendicular ao plano horizontal de Frankfurt;
 - Linha que une os pontos ENA e Me;
 - Linha que une os pontos Sn e Pg';
 - Longo eixo do incisivo central superior: linha que passa pelo ápice (AIS) e pelo ponto mais incisal do incisivo central superior (Is);
 - Longo eixo do primeiro molar superior: linha que une os pontos AMS e MS;
 - Longo eixo do primeiro molar inferior: linha que passa pelos pontos AMI e MI;
 - N perp – linha perpendicular ao plano de Frankfurt passando pelo ponto N;
 - Longo eixo do Incisivo Central Inferior – linha que passa pelo ápice radicular do incisivo central inferior (All) e pelo ponto mais incisal do incisivo central inferior (Ii);
-

4.2.4.4 - Obtenção das medições cefalométricas:

Para a realização das medições cefalométricas, utilizou-se um computador IBM – PC , processador Pentium, em que o programa *Dentofacial Planner 7.02* (*Dentofacial Software Inc. – 100 Simcoe Street Suite 303, Toronto, Canada M5H3G2*) foi adaptado (por meio de uma análise especialmente confeccionada) para a digitalização dos pontos cefalométricos deste estudo. Os procedimentos de digitalização foram executados sempre pelo mesmo operador, que se encontrava adequadamente em posição ereta para a visualização perfeita dos pontos cefalométricos. A digitalização dos mesmos se deu com o auxílio de uma mesa digitalizadora da marca *Numonics Accugrid XNT* (*Numonics Corporation – 101 Commerce Drive, Montgomeryville, PA 18963*), modelo 2200, com resolução de cem linhas e precisão de 0,1mm.

O computador realizou a leitura dos pontos identificados e calculou as medidas cefalométricas angulares e lineares que demonstraram as possíveis alterações esqueléticas, dentárias e tegumentares, posteriores à distalização dos molares superiores por meio dos aparelhos Pendulum e extrabucal cervical associados ao aparelho ortodôntico fixo. Didaticamente, dividiram-se em:

- a) Grandezas angulares e lineares esqueléticas;
- b) Grandezas angulares e lineares do padrão facial;
- c) Grandezas dentárias angulares e lineares;
- d) Grandezas tegumentares.

a) Grandezas angulares e lineares esqueléticas (figura 6)

As variáveis utilizadas para a comparação entre as alterações esqueléticas promovidas pelos aparelhos Pendulum e KHG, seguidos do tratamento ortodôntico fixo, constituíram em:

- 1- Ângulo SNA: avalia a posição ântero-posterior da maxila, expressando o grau de protrusão ou retrusão da maxila em relação à base do crânio.
 - 2- Ângulo SNB: determina a posição ântero-posterior da mandíbula, representada pelo ponto B, em relação à base do crânio.
 - 3- Ângulo ANB: determinado pela diferença matemática entre os ângulos SNA e SNB, revelando a relação ântero-posterior entre a maxila e a mandíbula. Os valores entre 0 e 4,5 indicam uma provável relação de Classe I, enquanto que valores acima de 4,5, um provável relacionamento de Classe II, ao passo que um ANB negativo sinaliza uma Classe III.
 - 4- Co-A: distância linear do ponto Co ao ponto A. Representa o comprimento efetivo da maxila;
 - 5- Co-Gn: distância linear do ponto Co ao ponto Gn, representando o comprimento efetivo da mandíbula;
 - 6- A-Nperp: distância linear do ponto A à linha Nperp. Define o grau de protrusão ou retrusão maxilar;
 - 7- Pg-Nperp: distância linear do ponto Pg à linha Nperp. Define o grau de protrusão ou retrusão mandibular;
-

Figura 6 - Grandezas angulares e lineares esqueléticas

b) Grandezas angulares e lineares do padrão facial (figura 7)

1- Altura facial ântero-inferior (AFAI): é a medida linear entre os pontos espinha nasal anterior (ENA) e o mentoniano (Me). Determina o padrão de crescimento craniofacial, se com crescimento preponderante horizontal e/ou vertical, além de identificar uma rotação em sentido horário ou anti-horário da mandíbula durante a mecanoterapia empregada.

2- Ângulo SN.GoGn: indica o comportamento da base da mandíbula, representada pelo plano GoGn, em relação à base do crânio (linha SN). Valores acima da norma mostram que há uma divergência dos planos horizontais, com predominância do crescimento craniofacial no sentido vertical. Contudo, valores abaixo da norma determinam um crescimento preponderante no sentido horizontal.

3- Ângulo FMA: ângulo formado pelos planos horizontais de Frankfurt e mandibular (GoMe). Este ângulo demonstra um crescimento com tendência vertical, se o valor for acima da norma, e horizontal com valores abaixo da norma pré-estabelecida.

4- N-Me: distância linear entre os pontos N e Me. Expressa a altura facial anterior total;

5- SN. PP: ângulo formado pelo plano palatino e a linha SN. Define as alterações rotacionais do plano palatino em decorrência do tratamento ortodôntico;

6- Ar-Go: distância linear entre os pontos Ar e Go. Expressa a altura facial posterior;

Figura 7 - Grandezas angulares e lineares do padrão facial

c) Grandezas dentárias angulares e lineares (figura 8)

Com o intuito de melhor avaliar as alterações dentárias, este tópico foi dividido em:

- 1 - Grandezas dentárias ântero-posteriores;
- 2 - Grandezas dentárias verticais;
- 3 - Grandezas das inclinações dentárias.

1 - Grandezas dentárias ântero-posteriores:

1- MS-PTV: distância do primeiro molar superior (MS) à linha vertical pterigóide (PTV). Demonstra a posição ântero-posterior do primeiro molar superior. A interpretação dessa grandeza depende da comparação dos valores iniciais e finais. Por exemplo, se os valores finais apresentarem-se maiores que os iniciais, houve um movimento para mesial do primeiro molar superior.

2- IS-PTV: distância do incisivo superior (Is) à linha vertical pterigóide (PTV). Define a posição ântero-posterior do incisivo superior, sendo constituído pela diferença entre os valores iniciais e finais. Valores finais menores que os iniciais indicam uma retrusão do incisivo e valores finais maiores, uma protrusão.

3- MI-PTV: distância do primeiro molar inferior (MI) à linha vertical pterigóide (PTV). Indica a posição ântero-posterior do primeiro molar inferior. É definido pela comparação entre os valores iniciais e finais. Valores finais maiores que os iniciais demonstram uma mesialização dos primeiros molares inferiores.

4- II-PTV: distância do incisivo inferior (II) à linha vertical pterigóide (PTV). Define a posição ântero-posterior do incisivo inferior, sendo constituído pela diferença entre os valores iniciais e finais. Valores finais menores que os iniciais indicam uma retrusão do incisivo e valores finais maiores, uma protrusão.

5- Trespasse horizontal: distância linear horizontal dos pontos Is e Ii. Expressa a relação ântero-posterior entre os incisivos.

6- Relação molar: distância linear entre os pontos MI e MS. Valores negativos expressam mais favoravelmente uma relação molar de Classe I e valores positivos ou zero, uma relação de Classe II.

2 - Grandezas dentárias verticais:

1- IS-PP: distância linear entre o incisivo central superior (Is) e o plano palatino. É definido pela comparação entre os valores iniciais e finais. Demonstra se, durante a mecanoterapia, os incisivos sofreram intrusão ou extrusão.

2- MS- PP: distância linear entre o primeiro molar superior (MS) e o plano palatino. Define se, durante a mecanoterapia, houve intrusão ou extrusão do primeiro molar superior, pela diferença entre os valores obtidos.

3- II-PM: distância linear entre o incisivo central inferior (II) e o plano mandibular (GoMe). É determinado pela comparação dos valores iniciais e finais. Demonstra o grau de intrusão ou extrusão do incisivo inferior durante a mecânica empregada.

4- MI-PM: distância linear entre o primeiro molar inferior (MI) e o plano mandibular (GoMe). É determinado pela comparação dos valores iniciais e finais. Demonstra o grau de intrusão ou extrusão do primeiro molar inferior durante a mecânica realizada.

5- Trespasse vertical: distância linear vertical dos pontos Is e li. Mede o grau de sobremordida ou de mordida aberta anterior entre os incisivos.

3 - Grandezas das inclinações dentárias:

1- MS.PP: ângulo formado pelo longo eixo do primeiro molar superior com o plano palatino. Determinado por comparação entre os valores iniciais e finais, indicando se houve inclinação para mesial ou distal do primeiro molar superior.

2- IS.PP: ângulo formado pelo longo eixo do incisivo central superior com o plano palatino. Determinado pela comparação dos valores iniciais e finais, representando uma inclinação vestibular ou lingual do incisivo central superior.

3-Ângulo IMPA: ângulo formado pelo longo eixo do incisivo central inferior com o plano mandibular (GoMe). Determina a inclinação vestibular ou lingual dos incisivos centrais inferiores.

4- MI.PM: ângulo formado pelo longo eixo do primeiro molar inferior e o plano mandibular (GoMe). Determina uma inclinação distal ou mesial dos primeiros molares inferiores.

Figura 8 - Grandezas dentárias angulares e lineares

d) Grandezas tegumentares: (figura 9)

1- Li-SnPg': distância linear entre o lábio inferior (Li) e a linha Sn-Pg'. Representa uma protrusão ou retrusão do lábio inferior durante a mecânica.

2- Ls-SnPg': distância linear entre o lábio superior (Ls) e a linha Sn-Pg'. Indica uma protrusão ou retrusão do lábio superior durante a mecânica.

Todas essas medidas foram realizadas nas duas tomadas radiográficas de cada paciente e comparadas entre si.

Os valores obtidos para as medidas angulares e lineares foram dispostos em tabelas no programa Excel e encaminhadas para análise estatística.

Figura 9 - Grandezas tegumentares

4.2.5 - CONTROLE DO ERRO:

Para avaliação do erro metodológico, casual e sistemático, realizaram-se novamente 20 traçados cefalométricos selecionados aleatoriamente em cada um dos grupos, sendo 10 pacientes de cada grupo. Os traçados foram refeitos num intervalo de duas semanas entre os traçados. Assim, obtiveram-se dois conjuntos de medidas para o mesmo paciente, realizados sob as mesmas condições, porém em tempos diferentes.

Para a análise do erro metodológico, durante a realização da análise oclusal por meio do índice IPT, os modelos iniciais e finais de 10 pacientes de cada grupo foram selecionados aleatoriamente e reavaliados num intervalo de duas semanas. Assim, 20 novas medições foram realizadas.

Essas medidas obtidas nas telerradiografias em norma lateral e nos modelos foram comparadas estatisticamente, para a verificação da existência de erro significativo intra-examinador durante a realização e medição dos cefalogramas e medição dos modelos de estudo.

4.2.6 - ANÁLISE ESTATÍSTICA:

Para a verificação do erro metodológico, foram aplicados os testes de Dahlberg para análise do erro casual, e do teste t de Student para dados pareados, para constatação de erro sistemático. Todos os testes foram realizados com o emprego do programa “Statistica for Windows”, versão 6.0, produzido por *StatSoft Inc.*

$$\text{Fórmula de Dahlberg: } Se^2 = \frac{\sum d^2}{2n}$$

(“d” indica a diferença entre as mensurações de uma mesma variável, e “n” indica o número de pares de cefalogramas comparados)

A fim de melhor caracterizar a amostra, o teste t independente foi empregado para verificação de possíveis diferenças entre os grupos AEB e Pendulum, em relação à idade inicial, o tempo de tratamento, o IPT inicial e final. Para a análise da distribuição da severidade da má oclusão de Classe II e gênero entre os grupos, utilizou-se do teste não paramétrico do Qui-quadrado.

Para a constatação da hipótese de nulidade de que não houve diferença entre as alterações dentárias, esqueléticas e tegumentares promovidas pelos aparelhos Pendulum e extrabucal cervical, empregou-se novamente o teste t independente.

O valor crítico foi construído em nível de significância de 0,05.

RESULTADOS

5 - RESULTADOS:

5.1- ERRO DO MÉTODO:

Na tabela 2, observam-se as médias e desvios-padrão dos valores obtidos na primeira e na segunda medições das mesmas telerradiografias em norma lateral e modelos de estudo, assim como os valores dos erros casuais e sistemáticos. Adotou-se como parâmetro para os erros sistemáticos um valor menor ou igual a 0,05 ($p < 0,05$) e, para os erros casuais, valores acima de 1mm para as variáveis lineares e valores acima de $1,5^\circ$, para as variáveis angulares. Foram constatados cinco erros sistemáticos, nas seguintes variáveis overjet, overbite, AFAI, N-Me e II-PM e três erros casuais, sendo Pg-Nperp, Co-Gn e MS.PP.

Tabela 2: Erro do método – teste de Dahlberg e teste *t* dependente.

Variáveis	1ª Medição		2ª Medição		Dahlberg	t	p
	Média 1	DP 1	Média 2	DP 2			
COMPONENTE MAXILAR							
SNA	81,01	2,71	81,25	2,88	0,609	1,262	0,221
A-Nperp	1,27	2,97	1,49	3	0,658	1,058	0,302
Co-A	83,85	4,68	83,72	4,63	0,861	0,444	0,66
COMPONENTE MANDIBULAR							
SNB	77,13	2,74	77,19	2,89	0,402	0,449	0,657
Pg-Nperp	-2,39	5,46	-2,27	5,53	1,223	0302	0,765
Co-Gn	106,49	5,35	106,14	5,23	1,011	1,041	0,309
RELAÇÃO MAXILOMANDIBULAR							
ANB	3,87	1,34	4,04	1,38	0,503	1,040	0,309
Overjet	4,25	1,8	4,05	1,78	0,305	2,125	0,044
COMPONENTE VERTICAL							
SN.GoGn	32,11	5,43	32,17	5,41	0,544	0,332	0,743
FMA	23,93	4,96	24,3	5,17	0,940	1,193	0,245
N-Me	106,86	4,86	107,13	4,97	0,409	2,192	0,039
AFAI	61,07	4,07	61,46	4,07	0,517	2,536	0,018
Ar-Go	41,99	3,15	42,24	2,62	0,838	0,933	0,361
SN.PP	7,02	4,44	7,23	4,28	0,713	0,879	0,389
Overbite	3,39	1,58	3,68	1,4	0,414	2,438	0,023
COMPONENTE DENTOALVEOLAR							
IS.PP	110,96	7,36	111,18	7,75	1,060	0,614	0,545
IS-PP	26,56	2,15	26,74	2,13	0,399	1,420	0,170
IS-PTV	53,82	4,34	53,49	4,12	0,756	1,335	0,195
MS.PP	98,4	6,37	99,13	5,4	1,653	1,352	0,189
MS-PP	20,56	2,21	20,65	2,17	0,476	0,572	0,573
MS-PTV	24,04	3,43	23,83	3,17	0,817	0,783	0,442
IMPA	96,71	6,03	96,25	6,36	0,757	1,939	0,065
II-PM	37,19	2,27	37,59	2,22	0,369	4,501	0,0001
II-PTV	49,57	3,48	49,44	3,24	0,655	0,586	0,563
MI.PM	92,91	4,53	93,04	4,46	1,488	0,256	0,799
MI-PM	27,4	2,03	27,58	1,97	0,464	1,174	0,252
MI-PTV	23,52	3,21	23,3	2,92	0,706	0,955	0,349
Rel. molar	0,51	0,7	0,53	0,9	0,371	0,118	0,906
PERFIL MOLE							
Ls-SnPg'	4,99	1,86	4,98	1,72	0,422	0,034	0,972
Li-SnPg'	3,75	2,29	3,73	2,06	0,275	0,267	0,791
AVALIAÇÃO OCLUSAL							
IPT (inicial)	5,81	1,45	5,63	1,53	0,427	1,352	0,191

5.2- COMPATIBILIDADE DOS GRUPOS:

5.2.1- Idade inicial e tempo de tratamento:

A tabela 3 exibe as médias e os desvios-padrão das idades iniciais e finais e o tempo de tratamento dos dois grupos estudados, além do resultado estatístico do teste *t* independente utilizado. Observa-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre as idades médias iniciais, o que possibilitou a comparação entre os grupos. Contudo, os tempos de tratamento foram diferentes, ou seja, estatisticamente significantes, o que levou à necessidade da realização da anualização dos resultados para que os dois grupos pudessem ser comparados.

Tabela 3 – Análise das idades iniciais, finais e tempo de tratamento – teste *t* independente.

Variáveis	AEB n=30		Pendulum n=22		t	p
	Média	DP	Média	DP		
Idade inicial	13,07	1,30	13,75	1,86	-1,55	0,1274
Idade final	16,35	1,15	17,87	1,91	-3,433	0,0012
Tempo de tratamento	3,28	0,73	4,12	0,98	-3,52	0,0009

5.2.2 - Distribuição da amostra quanto ao gênero:

A distribuição dos gêneros dos pacientes em cada grupo foi comparada por meio do teste Qui-quadrado, visando-se à avaliação da compatibilidade dos grupos AEB e Pendulum. Na tabela 4, verifica-se que houve compatibilidade entre os grupos estudados com relação à distribuição dos gêneros.

Tabela 4 - Distribuição dos gêneros nos grupos avaliados – teste qui-quadrado.

Gênero	AEB		Pendulum		χ^2	p
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino		
Número de pacientes	11	19	7	15	0,13	0.716
Porcentagem de pacientes	36,67%	63,33%	31,82%	68,18%		

5.2.3 - Avaliação oclusal e severidade da má oclusão de Classe II:

A avaliação dos modelos iniciais e finais foi realizada por meio do índice de prioridade de tratamento (IPT) e, observando-se a tabela 5, verifica-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os índices IPT referentes aos modelos iniciais e finais dos grupos AEB e Pendulum, o que demonstra que ambos possuíam uma má oclusão semelhante inicialmente e que foi corrigida quantitativamente de forma similar.

Adicionado a isso, a severidade da má oclusão de Classe II, avaliada pela relação dentária posterior, segundo Andrews⁹, não demonstrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos AEB e Pendulum, com o emprego do teste não paramétrico do Qui-quadrado. (tabela 6).

Tabela 5 – Valores do IPT inicial e final – teste t independente.

Variáveis	AEB		Pendulum		t	p
	Média	DP	Média	DP		
IPT inicial	6,37	2,08	6,05	1,63	0,598	0,552
IPT final	0,95	1,12	0,73	1,19	0,688	0,494

Tabela 6 – Severidade da má oclusão de Classe II – teste Qui-quadrado

Variáveis	AEB		Pendulum		x ²	p
	½ Classe II	Classe II completa	½ Classe II	Classe II completa		
Número de pacientes	15	15	9	13	0,42	0,516

5.3- AVALIAÇÃO CEFALOMÉTRICA:

5.3.1- Comparação inicial:

Os grupos avaliados foram comparados cefalometricamente na fase inicial do tratamento, com o objetivo de quantificar as possíveis diferenças existentes previamente ao tratamento ortodôntico. Para isso, utilizou-se o teste t independente, como observado na tabela 7. Verificou-se que apenas uma medida, a II-PM, apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, o que demonstra a grande similaridade dos dados cefalométricos iniciais dos grupos AEB e Pendulum.

Tabela 7 – Comparação inicial entre os grupos (teste *t* independente).

Variáveis	AEB n=30	PENDULUM n=22		t	p	
	Média	DP	Média			DP
COMPONENTE MAXILAR						
SNA	82,29	3,2	82,16	3,05	0,15	0,88
A-Nperp	2,14	2,89	1,85	2,7	0,2	0,712
Co-A	85,67	4,41	86,45	5,22	-0,586	0,56
COMPONENTE MANDIBULAR						
SNB	77,85	3,47	77,69	2,62	0,175	0,861
Pg-Nperp	-1,96	5,13	-2,41	4,08	0,057	0,735
Co-Gn	107,32	5,89	109,1	4,83	-1,157	0,252
RELAÇÃO MAXILOMANDIBULAR						
ANB	4,45	2,01	4,46	1,55	-0,019	0,984
OVERJET	5,28	3,08	4,42	1,4	1,221	0,227
COMPONENTE VERTICAL						
SN.GoGn	30,45	4,72	31,3	5,71	-0,587	0,559
FMA	22,8	3,91	23,56	5,06	-0,613	0,542
N-Me	108,76	5,05	109,59	6,46	-0,319	0,752
AFAI	61,04	4,38	62,7	4,59	-1,321	0,192
Ar-Go	42,51	4,19	43,32	3,55	-0,733	0,466
SN.PP	7,37	3,27	6,38	3,62	1,03	0,307
OVERBITE	3,53	1,52	4,43	1,88	-1,9	0,063
COMPONENTE DENTOALVEOLAR						
IS.PP	113,48	8,27	109,55	6,81	1,822	0,074
IS-PP	26,38	2,37	27,67	2,64	-1,856	0,069
IS-PTV	55,16	4,97	54,9	3,9	0,201	0,841
MS.PP	97,8	7,44	96,92	6,47	0,444	0,658
MS-PP	20,67	2,53	21,27	2,35	-0,862	0,392
MS-PTV	23,83	3,39	25,62	3,4	-1,87	0,067
IMPA	97,13	6,48	98,66	4,99	-0,921	0,361
II-PM	37,1	2,69	38,65	2,54	-2,094	0,041
II-PTV	49,88	3,87	50,48	3,61	-0,573	0,569
MI.PM	92,39	4,93	94,54	4,79	-1,571	0,122
MI-PM	27,42	2,36	28,51	2,08	-1,724	0,09
MI-PTV	23,4	3,52	24,75	3,34	-1,388	0,171
Rel. molar	0,43	1,28	0,87	0,69	-1,452	0,152
PERFIL MOLE						
Ls-SnPg'	4,48	1,81	5,16	1,83	-1,335	0,187
Li-SnPg'	2,89	2,39	3,6	2,51	-1,033	0,306

5.3.2 - Comparação das alterações promovidas pelo tratamento ortodôntico:

As alterações promovidas pelo tratamento ortodôntico com os aparelhos extrabucal cervical e Pendulum foram obtidas pela diferença entre as medidas médias iniciais e finais dos pacientes tratados (tabela 8). Porém, como o tempo de tratamento dos dois grupos não foi compatível (diferente estatisticamente), houve a necessidade da compatibilização do maior tempo de tratamento (Pendulum) ao grupo de menor tempo de tratamento (AEB). Assim, as alterações promovidas pelo aparelho Pendulum foram divididas pelo tempo de tratamento de cada paciente e, então, multiplicadas pelo tempo médio de tratamento do AEB. Dessa forma, as alterações do grupo Pendulum foram “anualizadas”^{106, 136, 138, 189} e compatibilizadas ao tempo de tratamento do grupo AEB. Os incrementos reais obtidos (no tempo de tratamento do aparelho Pendulum) e os incrementos anualizados encontram-se dispostos na tabela 9. As alterações anualizadas do aparelho Pendulum foram comparadas às alterações promovidas pelo aparelho extrabucal cervical por meio do teste t independente. Esses dados constam na tabela 10.

Tabela 8 – Valores iniciais e finais dos grupos AEB e Pendulum.

Variáveis	AEB n=30				Pendulum n=22 Medidas reais			
	Média inicial	DP inicial	Média final	DP final	Média inicial	DP inicial	Média final	DP final
COMPONENTE MAXILAR								
SNA	82,29	3,2	81,04	3,16	82,16	3,05	82,4	3,1
A-Nperp	2,14	2,89	1,04	3,13	1,85	2,83	2,32	2,66
Co-A	85,67	4,41	87,19	4,51	86,45	5,22	88,66	5,51
COMPONENTE MANDIBULAR								
SNB	77,85	3,47	78,38	3,34	77,69	2,62	77,94	3,25
Pg-Nperp	-1,96	5,13	-0,58	5,48	-2,41	4,29	-1,53	4,71
Co-Gn	107,32	5,89	113,04	5,97	109,1	4,83	113,33	6,16
RELAÇÃO MAXILOMANDIBULAR								
ANB	4,45	2,01	2,66	1,9	4,46	1,55	4,46	1,91
OVERJET	5,28	3,08	2,93	0,93	4,42	1,4	2,68	1
COMPONENTE VERTICAL								
SN.GoGn	30,45	4,72	29,77	5,23	31,3	5,71	31,06	7
FMA	22,8	3,91	22,12	5,02	23,56	5,06	23,33	5,93
N-Me	108,76	5,05	113,52	5,81	109,74	6,46	114,18	7,16
AFAI	61,04	4,38	64,32	4,87	62,7	4,59	65,9	5,64
Ar-Go	42,51	4,19	47,43	4,29	43,32	3,55	46,28	4,67
SN.PP	7,37	3,27	7,92	3,18	6,38	3,62	6,79	4,16
OVERBITE	3,53	1,52	2,46	0,92	4,43	1,88	2,35	1,12
COMPONENTE DENTOALVEOLAR								
IS.PP	113,48	8,27	114,09	6,37	109,55	6,81	111,55	6,57
IS-PP	26,38	2,37	27,9	2,85	27,67	2,64	28,31	2,96
IS-PTV	55,16	4,97	55,74	3,66	54,91	3,9	56,18	4,66
MS.PP	97,8	7,44	91,78	5,38	96,92	6,47	96,09	5,84
MS-PP	20,67	2,53	23,56	2,3	21,27	2,35	23,25	2,07
MS-PTV	23,83	3,39	25,58	3,07	25,62	3,4	26,18	3,86
IMPA	97,13	6,48	98,65	6,29	98,66	4,99	105,57	8,08
II-PM	37,1	2,69	38,04	3,04	38,65	2,54	39,44	3,15
II-PTV	49,88	3,87	52,8	3,65	50,49	3,61	53,5	4,28
MI.PM	92,39	4,93	98,57	5,32	94,54	4,79	97,06	5,87
MI-PM	27,42	2,36	29,17	2,58	28,51	2,08	30,15	2,47
MI-PTV	23,4	3,52	27,09	3,21	24,75	3,34	27,61	4,14
Rel. molar	0,43	1,28	-1,5	0,85	0,87	0,69	-1,43	1,07
PERFIL MOLE								
Ls-SnPg'	4,48	1,81	3,78	1,68	5,16	1,83	4,24	1,8
Li-SnPg'	2,89	2,39	2,96	2,31	3,6	2,51	3,88	2,63

Tabela 9 – Incrementos reais e anualizados.

Variáveis	AEB n=30		PENDULUM n=22 Incrementos reais		PENDULUM n=22 Incrementos anualizados	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
COMPONENTE MAXILAR						
SNA	-1,24	1,53	0,24	1,36	0,26	1,1
A-Nperp	-1,03	2,35	0,47	2,05	0,52	2,16
Co-A	1,4	2,42	2,21	2,9	1,88	2,82
COMPONENTE MANDIBULAR						
SNB	0,43	1,38	0,25	1,52	0,24	1,42
Pg-Nperp	1,26	4,67	0,89	3,72	0,91	3,53
Co-Gn	5,37	4,16	4,23	4,6	3,58	4,49
RELAÇÃO MAXILOMANDIBULARES						
ANB	-1,67	1,21	0	1,77	0,01	1,33
OVERJET	-2,23	2,77	-1,74	1,49	-1,38	1,11
COMPONENTE VERTICAL						
SN.GoGn	-0,61	1,52	-0,24	2,11	-0,16	1,96
FMA	-0,65	2,6	-0,23	2,34	-0,25	1,87
N-Me	5,42	3,72	4,44	4,23	3,76	4,44
AFAI	3,01	2,13	3,20	3,03	2,77	3,39
Ar-Go	4,44	2,48	2,96	3,27	2,51	2,76
SN.PP	0,58	1,41	0,41	1,77	0,19	1,53
OVERBITE	-0,94	1,47	-2,08	1,49	-1,75	1,34
COMPONENTE DENTOALVEOLAR						
IS.PP	0,71	10,47	2,00	9,72	1,44	8,08
IS-PP	1,41	1,85	0,64	1,71	0,51	1,58
IS-PTV	0,54	3,93	1,27	3,09	1,16	2,56
MS.PP	-5,79	5,68	-0,83	4,95	-0,53	4,43
MS-PP	2,65	1,64	1,98	1,81	1,65	1,5
MS-PTV	1,65	3,03	0,56	2,15	0,5	1,81
IMPA	1,98	4,83	6,91	7,09	5,41	5,95
II-PM	0,93	2	0,79	1,98	0,74	1,85
II-PTV	2,78	2,41	3,01	3,29	2,54	2,86
MI.PM	6,1	4,12	2,52	4,19	1,98	3,83
MI-PM	1,71	1,47	1,64	1,42	1,34	1,35
MI-PTV	3,46	2,97	2,86	2,75	2,48	2,69
Rel. molar	-1,81	1,65	-2,30	1,12	-1,98	1,31
PERFIL MOLE						
Ls-SnPg'	-0,61	1,31	-0,92	1,01	-0,75	0,86
Li-SnPg'	0,16	1,37	0,28	1,84	0,18	1,54

Tabela 10 – Comparação dos efeitos promovidos pelos aparelhos AEB e Pendulum (incrementos anualizados) – teste *t* independente.

Variáveis	AEB n=30		PENDULUM n=22		t	p
	Média	DP	Média	DP		
COMPONENTE MAXILAR						
SNA	-1,24	1,53	0,26	1,1	3,896	0,000
A-Nperp	-1,03	2,35	0,52	2,07	2,474	0,017
Co-A	1,4	2,42	1,88	2,82	0,665	0,509
COMPONENTE MANDIBULAR						
SNB	0,43	1,38	0,24	1,42	0,488	0,628
Pg-Nperp	1,26	4,67	0,92	3,25	0,294	0,77
Co-Gn	5,37	4,16	3,58	4,49	1,479	0,145
RELAÇÃO MAXILOMANDIBULAR						
ANB	-1,67	1,21	0,01	1,33	4,759	0,000
OVERJET	-2,23	2,77	-1,38	1,11	1,36	0,18
COMPONENTE VERTICAL						
SN.GoGn	-0,61	1,52	-0,16	1,96	0,943	0,35
FMA	-0,65	2,6	-0,25	1,87	0,614	0,542
N-Me	5,42	3,72	3,76	4,44	1,463	0,15
AFAI	3,01	2,13	2,77	3,39	0,308	0,759
Ar-Go	4,44	2,48	2,51	2,76	2,641	0,011
SN.PP	0,58	1,41	0,19	1,53	0,971	0,336
OVERBITE	-0,94	1,47	-1,75	1,34	2,037	0,047
COMPONENTE DENTOALVEOLAR						
IS.PP	0,71	10,47	1,44	8,08	0,273	0,786
IS-PP	1,41	1,85	0,51	1,58	1,847	0,071
IS-PTV	0,54	3,93	1,16	2,56	0,64	0,525
MS.PP	-5,79	5,68	-0,53	4,43	3,609	0,001
MS-PP	2,65	1,64	1,65	1,5	2,245	0,029
MS-PTV	1,65	3,03	0,5	1,81	1,586	0,119
IMPA	1,98	4,83	5,41	5,95	2,292	0,026
II-PM	0,93	2	0,74	1,85	0,356	0,723
II-PTV	2,78	2,41	2,54	2,86	0,322	0,749
MI.PM	6,1	4,12	1,98	3,83	3,666	0,001
MI-PM	1,71	1,47	1,34	1,35	0,913	0,366
MI-PTV	3,46	2,97	2,48	2,69	1,218	0,229
Rel. molar	-1,81	1,65	-1,98	1,31	0,413	0,682
PERFIL MOLE						
Ls-SnPg'	-0,61	1,31	-0,75	0,86	0,422	0,675
Li-SnPg'	0,16	1,37	0,18	1,54	0,047	0,963

A partir da comparação das alterações promovidas pelos aparelhos extrabucal cervical e Pendulum, observaram-se diferenças estatisticamente significantes em várias medidas referentes aos componentes maxilar, vertical, dentoalveolar e da relação maxilomandibular (tabela 10).

Esqueleticamente, observou-se uma diminuição estatisticamente significativa das variáveis relacionadas à maxila (SNA e A-Nperp) do grupo AEB em relação ao Pendulum. Devido a esse fato, o ângulo ANB também diminuiu de forma estatisticamente significativa no grupo AEB em relação ao Pendulum.

No sentido vertical, houve um maior aumento do ramo mandibular ou da altura facial pósterio-inferior no grupo AEB, representada pela variável Ar-Go. Contudo, o overbite diminuiu mais significativamente no grupo Pendulum.

As alterações dentoalveolares restringiram-se ao molares superiores e inferiores e aos incisivos inferiores. Os molares superiores verticalizaram mais (inclinaram para mesial) no grupo AEB, de forma estatisticamente significativa, como também extruíram mais significativamente. Já os molares inferiores inclinaram mais para distal, estatisticamente significativa, no grupo AEB comparado ao grupo Pendulum. Os incisivos inferiores inclinaram mais para vestibular, de forma estatisticamente significativa, no grupo Pendulum. O perfil tegumentar alterou-se semelhantemente em ambos os grupos, sem alteração estatisticamente significativa.

DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

A discussão será didaticamente dividida em:

- 6.1- Considerações sobre a amostra;
- 6.2- Metodologia empregada;
- 6.3- Alterações dentoesceléticas e tegumentares;
- 6.4- Considerações clínicas;

6.1 - CONSIDERAÇÕES SOBRE A AMOSTRA:

Todos os pacientes dessa amostra possuíam má oclusão de Classe II, divisão 1, com exceção de 2 pacientes apresentando Classe II, divisão 2, sendo 1 paciente em cada grupo. Estes pacientes possuíam pelo menos uma relação dentária de $\frac{1}{2}$ Classe II de Andrews⁹, além da ausência de agenesias ou perda de dentes permanentes, de forma que os grupos apresentavam-se compatíveis com relação à classificação de Angle e aos critérios de inclusão neste estudo.

Os pacientes do grupo Pendulum, onde empregou-se como método distalizador o aparelho Pendulum para correção da relação molar de Classe II, constituíam uma amostra de caráter prospectivo, tratada apenas por dois alunos do curso de Pós-Graduação da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo. Assim, todas as etapas do tratamento ortodôntico foram pré-determinadas e os profissionais calibrados. Contudo, devido ao seu caráter prospectivo, a amostra reduziu-se bastante. Inicialmente, a mesma compreendeu 33 pacientes, número relativamente pequeno, em decorrência das dificuldades encontradas na seleção dos pacientes e na disponibilidade de tempo e condições financeiras necessárias para a realização do tratamento (pagamento da documentação ortodôntica). Iniciado o tratamento, em três pacientes observou-se a fratura do Botão de Nance, sem a procura do profissional responsável, o que acarretou em recidiva da relação molar de Classe II; dois pacientes mudaram do município, optando pela remoção do aparelho; outras duas pacientes engravidaram precocemente durante o tratamento, recusando-se a realizar as telerradiografias necessárias para a realização deste estudo; e,

finalmente, quatro não possuíam as telerradiografias em norma lateral ou os modelos de estudo iniciais e/ou finais em boas condições para o seu emprego no presente estudo. Dessa forma, restaram 22 pacientes que preenchiam os pré-requisitos necessários para a inclusão neste estudo. Apesar do menor número de pacientes, esta amostra possuía caráter prospectivo de maior poder avaliativo que os estudos retrospectivos¹⁸⁵, já que minimiza as variações que podem ocorrer durante o tratamento ortodôntico. Além disso, o número de pacientes apresentado neste Grupo Pendulum não invalida os resultados estatísticos, visto que compreende um número considerável de pacientes, de valor estatístico, e utilizado em outros estudos^{11, 44, 46, 51, 55, 119, 183}.

Já o grupo AEB foi selecionado nos arquivos da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo. Os pacientes foram tratados pelos alunos dos cursos de Pós-Graduação em Ortodontia da mesma instituição, sendo supervisionados pelos docentes responsáveis. Esses pacientes foram selecionados de forma a preencher os critérios de seleção deste estudo, como também de permitir uma comparação com o Grupo Pendulum. Assim, os pacientes foram selecionados com idades iniciais, severidade da má oclusão de Classe II, tempo de tratamento, gênero e qualidade do término do tratamento, o mais compatível possível com o Grupo Pendulum. Foram selecionados 30 pacientes, um número maior que no Grupo Pendulum, devido ao maior número de pacientes disponíveis no arquivo acima citado. Esse grupo, o AEB, caracterizou-se como retrospectivo. Todavia, para a comparação com o grupo Pendulum, o grupo AEB deveria ser compatível ao grupo Pendulum e isso dificilmente seria obtido num grupo a ser selecionado e tratado prospectivamente. Verifica-se esse fato pelo número de pacientes do grupo AEB, não muito vasto se comparado ao grande número de documentações do arquivo consultado, provenientes dos pacientes tratados por meio do aparelho extrabucal cervical. Embora de caráter retrospectivo, provavelmente haverá poucas variações nos métodos de tratamento utilizados entre os grupos Pendulum e AEB, visto que são provenientes da mesma instituição de ensino, com a mesma filosofia de tratamento e ambos supervisionados pelos mesmos docentes responsáveis. Além disso, o maior número de pacientes (n=30) compensou maiores variações ocorridas durante o tratamento ortodôntico dos pacientes.

Houve uma compatibilidade muito grande entre as amostras dos dois grupos. As idades iniciais apresentaram-se muito semelhantes (tabela 3), o que permitiu a realização deste estudo, com uma diferença entre as idades médias iniciais de somente 0,58 anos, com desvios-padrão bem semelhantes e sem diferença estatisticamente significativa.

Contudo, o tempo de tratamento entre os grupos não se apresentou compatível estatisticamente, com um maior tempo de tratamento para o grupo Pendulum de 0,84 ano, em média (tabela 3). Este maior tempo de tratamento verificado com o emprego do aparelho Pendulum já era esperado. Isso ocorreu devido a vários fatores. Primeiramente, o aparelho extrabucal cervical foi utilizado em grande parte dos pacientes simultaneamente ao aparelho ortodôntico fixo. Já o aparelho Pendulum não pode ser instalado simultaneamente ao aparelho ortodôntico fixo, com o seu emprego durante 5,88 meses, em média, neste estudo, para a posterior instalação do Botão de Nance (para contenção dos molares distalizados) e aparelho ortodôntico fixo.

Adicionado a isso, durante a distalização dos molares superiores por meio do aparelho extrabucal cervical, devido ao seu caráter extrabucal, não há efeitos protrusivos nos incisivos, pré-molares e caninos superiores, ocorrendo geralmente a distalização destes dentes para a relação de Classe I¹⁸³, pela ação das fibras transeptais. Assim, boa parte das alterações ortodônticas esperadas são obtidas somente pela utilização do aparelho extrabucal cervical. Contrariamente, com o uso do aparelho Pendulum para a distalização dos molares superiores, devido ao seu caráter intrabucal, observam-se vários efeitos adversos como protrusão e inclinação para vestibular dos incisivos superiores; e mesialização e inclinação para mesial dos pré-molares superiores, que serão corrigidos apenas durante o tratamento com o aparelho ortodôntico fixo^{46, 51, 81, 85, 176, 183 44 10, 11}. Portanto, o tempo de tratamento com o aparelho ortodôntico fixo após o uso do aparelho Pendulum tende a ser maior, já que deve corrigir alterações ocasionadas (a perda de ancoragem) durante a distalização dos molares superiores.

Em decorrência da falta de compatibilidade entre os tempos de tratamento dos dois grupos, os valores cefalométricos obtidos foram “anualizados” no grupo Pendulum, que apresentava idade média final maior. Isso ocorreu pois os pacientes não possuíam idades cronológicas compatíveis

estatisticamente no momento da tomada das telerradiografias finais em ambos os grupos, as quais apresentavam diferenças devido ao próprio crescimento craniofacial do grupo com maior tempo de tratamento (grupo Pendulum). Para uma comparação mais fidedigna, vários estudos^{106, 136, 138, 189} têm empregado o método da anualização dos dados do grupo com maior tempo de tratamento, compatibilizando-o com o grupo apresentando menor tempo de tratamento. Dessa forma, cada paciente do grupo Pendulum teve suas alterações promovidas durante o tratamento ortodôntico (diferença entre as medidas cefalométricas finais e iniciais), para cada variável, dividida pelo seu tempo de tratamento (do próprio paciente) e, posteriormente, multiplicada pelo tempo de tratamento médio do grupo AEB, ou seja, 3,28 anos. Esse processo foi realizado para cada variável de cada paciente, e a média das alterações de todos os pacientes do grupo Pendulum foi calculada no tempo médio de 3,28 anos do grupo AEB. Esses dados anualizados foram, então, comparados ao grupo AEB, por meio do teste *t* independente. Assim, os grupos foram comparados em tempos de tratamento teoricamente iguais, com as mesmas alterações decorrentes do crescimento craniofacial em ambos.

É claro que, idealmente, indica-se que os grupos tenham o mesmo tempo de tratamento. Porém, como visto anteriormente, devido às diferenças inerentes às metodologias empregadas, tornou-se muito difícil a sua obtenção. Frente a isso, o recurso da anualização dos dados permite uma comparação confiável cientificamente e muito próxima da realidade^{106, 136, 138, 189}, principalmente em casos onde a diferença entre os tempos de tratamento apresenta-se tão pequena, como no presente estudo, de apenas 0,84 ano. Isso proporcionou a obtenção de valores anualizados muito próximos dos reais, já que as alterações promovidas pelo crescimento craniofacial durante este curto período de tempo (menor que 1 ano) determinam alterações clínicas pouco significantes.

Como afirmado anteriormente, a compatibilidade entre os grupos mostrou-se muito significativa. A distribuição entre os gêneros masculino e feminino não demonstrou diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. Verificou-se que 36,67% dos pacientes do grupo AEB e 31,82% do grupo Pendulum eram do gênero masculino, enquanto que 63,33% e 68,18%, respectivamente do grupo AEB e Pendulum, do gênero feminino (tabela 4).

Com isso, espera-se um comportamento médio semelhante das alterações decorrentes do crescimento craniofacial entre os grupos, visto que o crescimento craniofacial apresenta dimorfismo entre os gêneros na fase estudada^{26, 53, 109, 152}.

Inicialmente, os pacientes de ambos os grupos possuíam más oclusões de Classe II com severidade semelhante, como comprovado pelo índice IPT (tabela 5). Este índice mede, além da relação molar, o apinhamento dentário, a presença e severidade de mordida aberta anterior ou sobremordida profunda, mordida cruzada anterior e posterior, o trespasse horizontal. Assim, os grupos possuíam o mesmo grau de dificuldade inicial para a realização do tratamento ortodôntico, além de más oclusões compatíveis em termos estatísticos. E os tratamentos ortodônticos, tanto com o uso do aparelho extrabucal cervical como com o aparelho Pendulum, apresentaram-se eficazes igualmente, com índices do IPT ao final do tratamento sem diferença estatisticamente significativa. A eficácia de ambos os tratamentos foi verificada pela redução do IPT de 5,42 no grupo AEB e 5,32 no grupo Pendulum. Isso demonstrou que ambas as mecanoterapias promoveram alterações oclusais quantitativamente semelhantes. Se uma das terapias não houvesse obtido a mesma melhora oclusal, os grupos não poderiam ser comparados, já que em um grupo o tratamento ortodôntico teria finalizado com qualidade oclusal inferior ao outro. Como pode ser observado, essa avaliação oclusal mostra-se de grande importância para a devida comparação dos efeitos promovidos por dois aparelhos ortodônticos diferentes, contudo, até o momento, não utilizada nos estudos comparativos^{38, 183}.

A severidade da relação dentária de Classe II também mostrou-se compatível entre os grupos (tabela 6). O número de pacientes apresentando relação de Classe II completa e ½ Classe II de Angle, em ambos os grupos, apresentou-se compatível, sem diferença estatisticamente significativa. Isso demonstra a mesma severidade da má oclusão inicial, refletindo no mesmo grau de dificuldade para a realização do tratamento por meio do aparelho extrabucal cervical ou pelo aparelho Pendulum.

Cefalometricamente, os grupos apresentaram compatibilidade inicial em praticamente todas as variáveis analisadas, exceto na variável II-PM, que demonstrou significância estatística (tabela 7). Ou seja, ambos os grupos

demonstraram quantitativamente valores muito semelhantes nas variáveis estudadas inicialmente, apenas com os incisivos inferiores mais extruídos, em média, 1,55mm no grupo Pendulum, ocorrendo uma compatibilidade cefalométrica inicial entre os grupos superior àquela encontrada em outros estudos^{38, 178}. Essa similaridade cefalométrica inicial pode ser verificada por meio da figura 10, o que viabiliza a comparação dos efeitos cefalométricos proporcionados pelas mecanoterapias empregadas em cada grupo, descartando o fato de que possíveis diferenças iniciais poderiam estar mascarando ou definindo as diferenças verificadas entre os grupos ao final do tratamento.

**Figura 10 – Cefalogramas médios iniciais dos Grupos AEB e Pendulum.
(sobreposição na linha SN)**

Durante o período avaliado, dos 13 aos 18 anos em média, ocorreram muitas alterações esqueléticas e dentoalveolares em decorrência do

crescimento craniofacial^{26, 30, 41, 48, 53, 105, 109, 119, 160, 163-165, 196}. Essas alterações decorrentes do crescimento craniofacial devem ser diferenciadas dos efeitos promovidos pela mecanoterapia empregada, para que os efeitos provenientes do crescimento não sejam indevidamente atribuídos aos aparelhos estudados. Para tanto, recomenda-se a utilização de um grupo controle, de pacientes não tratados, possuindo má oclusão de Classe II, idealmente com a mesma severidade e com idades iniciais compatíveis com os grupos tratados e acompanhados pelo mesmo período do tempo de tratamento. Infelizmente, o grupo controle de pacientes possuindo má oclusão de Classe II, disponível na Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo, não apresentava pacientes em número suficiente para compor um terceiro grupo, com idade inicial e tempo de acompanhamento compatíveis com os grupos tratados. Por outro lado, tratando-se da comparação entre dois grupos com idades iniciais semelhantes, em termos estatísticos, o grupo controle torna-se desnecessário, pois as alterações decorrentes do crescimento craniofacial estarão presentes em ambos os grupos e não influenciarão na comparação entre eles. Devido a isso, verifica-se na literatura alguns estudos comparando os efeitos cefalométricos promovidos por dois aparelhos diferentes, sem a utilização de um grupo controle^{38, 183}.

6.2 - METODOLOGIA EMPREGADA:

Para a minimização de possíveis variações na realização dos traçados anatômicos cefalométricos e da interferência de outras estruturas nas medições realizadas, foram tomadas algumas precauções durante a confecção dos traçados cefalométricos e na escolha das variáveis a serem utilizadas.

Durante a confecção do traçado cefalométrico, além da sua realização em sala obscurecida e com grafite 0,3mm, para maior precisão dos pontos demarcados, utilizou-se do método de sobreposição para o desenho anatômico dos incisivos e molares. Assim, na telerradiografia em norma lateral inicial, os incisivos e primeiros molares superiores e inferiores foram desenhados atentando para os pontos cúspide mesiovestibular e ápice radicular da raiz mesiovestibular dos molares; e incisal e ápice dos incisivos,

devido à importância desses pontos nas variáveis dentárias empregadas. Esse desenho foi realizado a partir da anatomia dentária visualizada na telerradiografia inicial. Para que não ocorresse a interferência de variações no desenho anatômico dos dentes, entre as telerradiografias inicial e final do mesmo paciente, realizou-se a cópia do desenho anatômico dos dentes confeccionado na telerradiografia inicial, que serviu como um “template” individual para a telerradiografia final do mesmo paciente. Dessa forma, os pontos empregados para a realização das medições dentárias apresentaram maior confiabilidade e reproduziram mais fielmente as estruturas dentárias reais e suas alterações em decorrência do tratamento empregado^{10, 11, 81}.

Para que possíveis alterações esqueléticas (rotações horárias ou anti-horárias) na maxila e mandíbula não influenciassem as medições dentárias, utilizaram-se como parâmetro para as mesmas o plano palatino e o plano mandibular, respectivamente, para os dentes superiores e inferiores, fato corroborado por outros estudos^{10, 11, 44, 46, 115, 183}.

No sentido ântero-posterior, empregou-se como referencial para as variáveis dentárias a linha PTV, preconizada por RICKETTS¹⁵⁷. A linha PTV representa um referencial bastante confiável, já que não se altera significativamente no sentido ântero-posterior durante o crescimento craniofacial⁷³, sendo por isso amplamente utilizada na literatura^{10, 11, 44, 81, 85}.

As alterações promovidas no perfil mole foram determinadas utilizando como referência uma linha que une os pontos subnasal e pogônio mole, utilizada em outros estudos^{39, 80, 178}. Essa linha mostra-se mais confiável que a linha E de Ricketts, visto que elimina uma variável importante, o crescimento do nariz, que continua durante toda a vida do indivíduo^{27, 189, 197}.

Além dessas variações, podem ocorrer interferências durante a confecção do traçado anatômico e na demarcação dos pontos cefalométricos. Para a detecção dessas possíveis variações e sua quantificação, realizou-se o erro do método, por meio da confecção de novo traçado cefalométrico de dez pacientes de cada grupo, totalizando vinte novos traçados cefalométricos, num intervalo de 15 dias. Detectou-se, por meio do teste *t* de Student para dados pareados, cinco erros sistemáticos, com significância estatística, que refletem a localização sistemática de um ponto sempre na mesma direção. O erro sistemático demonstra uma tendenciosidade do operador durante a

demarcação dos pontos cefalométricos, a qual poderia interferir nos resultados obtidos. Todavia, nas cinco variáveis que apresentaram erro sistemático estatisticamente significante, a diferença entre os valores médios da primeira para a segunda medição não ultrapassou 0,5mm ou 0,5°, ou seja, sem qualquer implicação clínica devido à pequena magnitude.

O erro casual foi mensurado pelo teste de Dahlberg, com valores estatisticamente significantes, acima de 1mm para as medidas lineares e de 1,5° para as medidas angulares. Verificaram-se três erros casuais, que demonstram uma tendência do operador em variar a demarcação dos pontos cefalométricos em diferentes direções, sem alterar de forma preocupante os resultados, já que não há tendenciosidade do operador em influenciar os resultados. Os valores do teste de Dahlberg variaram de 1,01 a 1,65, sendo que a diferença entre os valores médios da primeira para a segunda medição consistiu de 0,12 a 0,73, valores clinicamente insignificantes, os quais não alterariam os resultados obtidos.

6.3-ALTERAÇÕES DENTOEESQUELÉTICAS E TEGUMENTARES:

A discussão dos efeitos promovidos pelos aparelhos Pendulum e extrabucal cervical será dividida didaticamente em:

6.3.1- Efeitos esqueléticos;

6.3.2- Efeitos dentoalveolares;

6.3.3- Efeitos no perfil tegumentar;

6.3.1- Efeitos esqueléticos:

Em relação ao aparelho Pendulum, o aparelho extrabucal cervical promoveu um redirecionamento do crescimento maxilar, com uma restrição do crescimento anterior, refletindo em uma diminuição estatisticamente significativa do ângulo SNA e da medida A-Nperp (figura 11).

Figura 11 – Sobreposição (linha SN) das alterações médias promovidas pelos aparelhos extrabucal cervical e Pendulum.

O redirecionamento do crescimento maxilar, resultando em uma restrição do crescimento sagital para anterior da maxila, tem sido largamente reportado na literatura^{31, 59, 82, 84, 93, 111, 118, 146, 166, 184, 189, 193, 194}. Isso ocorre devido a uma ação ortopédica do aparelho extrabucal cervical na maxila^{31, 59, 82, 84, 93, 111, 118, 146, 166, 184, 189, 193, 194}, resultante do emprego de forças de alta magnitude (450g/lado). Pode-se concluir que esse efeito mostrou-se essencialmente esquelético, sem interferências do complexo dentoalveolar superior, visto que não houve diferença estatisticamente significativa na inclinação vestibulolingual dos incisivos superiores entre os grupos, o que poderia ter influenciado no posicionamento mais posterior do ponto A no Grupo AEB.

Por outro lado, o aparelho Pendulum não promoveu qualquer alteração na maxila, sendo que seus efeitos restringiram-se ao complexo dentoalveolar, fato corroborado por outros estudos, reportando a ação do aparelho Pendulum associado ao aparelho ortodôntico fixo^{10, 11, 38}. A alteração maxilar observada na figura 12, com a sua anteriorização (aumento do ângulo SNA e medidas lineares A-Nperp e Co-A), deveu-se ao crescimento sagital maxilar, que ainda ocorre neste período da adolescência, contudo em menor magnitude³⁰.

Figura 12 - Sobreposição (linha SN) dos traçados médios inicial e final – aparelho Pendulum.

A similaridade nos efeitos mandibulares observada nos Grupos AEB e Pendulum já era esperada (figura 11), visto que ambos os aparelhos agem primariamente na maxila^{31, 43, 44, 59, 82, 84, 93, 111, 118, 146, 166, 184, 189, 193, 194 46, 51,}

85, 97, 115, 161, 183. O aumento das dimensões sagitais mandibulares verificado em ambos os grupos (figura 12 e 13), contudo sem diferença estatisticamente significativa entre eles (figura 11), deveu-se ao crescimento sagital mandibular inerente aos indivíduos de ambos os grupos, fato corroborado em outros estudos^{11, 38, 59, 74, 93, 94, 118, 155, 167}.

Figura 13 – Sobreposição (linha SN) dos traçados médios inicial e final – Grupo AEB.

A relação maxilomandibular esquelética, representada pela variável ANB, refletiu esse comportamento da maxila e mandíbula acima descrito. Houve uma melhora estatisticamente significativa da relação maxilomandibular esquelética com o emprego do aparelho extrabucal cervical, em relação ao aparelho Pendulum (figura 11). Isso devido ao redirecionamento com a restrição do crescimento maxilar para anterior promovido pelo aparelho

extrabucal cervical^{31, 59, 82, 84, 93, 111, 118, 146, 166, 184, 189, 193, 194}, (figura 13), fato não verificado com o uso do aparelho Pendulum, em decorrência da sua ação restrita ao complexo dentoalveolar^{10, 11, 38}.

Já a relação maxilomandibular dentária, representada pela variável overjet, não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos estudados (tabela 10). Isso porque ambos os aparelhos promovem efeitos ântero-posteriores semelhantes nos incisivos após o uso do aparelho ortodôntico fixo, com a retração dos incisivos superiores e vestibularização e protrusão dos incisivos inferiores^{10, 11, 38, 47, 82}, devido provavelmente ao uso dos elásticos de Classe II durante o tratamento ortodôntico fixo.

Com relação aos componentes verticais, observou-se que os grupos, em geral, comportaram-se de forma bastante semelhante, como verificado na figura 11. Durante a distalização dos primeiros molares superiores com o uso dos aparelhos extrabucal cervical e Pendulum, ocorre a rotação horária do plano palatino no Grupo AEB^{31, 36, 47, 82, 94, 166, 194} e anti-horária no Grupo Pendulum^{43, 97}, além da rotação horária do plano mandibular, verificada em ambos os tratamentos^{31, 36, 43, 44, 78, 81, 85, 94, 97, 166, 194}, devido à extrusão dos molares superiores^{36, 47, 94, 110, 194} no Grupo AEB e à inclinação distal das coroas dos molares distalizados^{43, 44, 81, 85, 97} no Grupo Pendulum. Porém, segundo vários estudos, essa rotação dos planos mandibular e palatino é corrigida durante o tratamento ortodôntico fixo após o uso do aparelho extrabucal cervical^{54, 166} ou do aparelho Pendulum^{11, 38}, devido ao padrão de crescimento inerente do indivíduo^{54, 110}. Em decorrência disso, verificou-se uma suave rotação anti-horária mandibular em ambos os grupos (tabela 10), provavelmente graças ao crescimento craniofacial dos pacientes, corrigindo os efeitos iniciais promovidos durante a distalização dos molares superiores, sem qualquer influência da mecanoterapia empregada.

As alturas faciais total (N-Me) e ântero-inferior (AFAI) aumentaram de forma semelhante nos dois grupos analisados (tabela 10). Segundo TANER-SARISOY, DARENDELILER¹⁸², em 1999, grande parte das mecânicas ortodônticas, se não todas, são extrusivas, e essa extrusão aumenta a AFAI durante o tratamento¹⁸¹, mantendo-a aumentada durante o período de contenção. Por sua vez, o aumento da AFAI repercute diretamente no aumento da altura facial total (N-Me). Provavelmente, esse aumento da

AFAI, em decorrência de ambas as mecânicas empregadas associou-se ao crescimento craniofacial vertical ocorrido durante o período estudado¹¹.

Contudo, houve um maior crescimento posterior vertical do ramo mandibular, representado pela medida Ar-Go no Grupo AEB, fato corroborado por BAUMRIND et al.²¹. Esse maior crescimento vertical do ramo mandibular provavelmente ocorreu como um efeito compensatório da maior extrusão dos primeiros molares superiores verificada no Grupo AEB. Essa “compensação” gerou uma rotação anti-horária mandibular, maior no Grupo AEB, contudo sem alcançar significância estatística em relação ao Grupo Pendulum.

A diferença estatisticamente significativa verificada na relação dentária vertical, representada pela variável overbite, revelou uma maior diminuição do mesmo no Grupo Pendulum. Provavelmente, o maior aumento da altura vertical posterior (Ar-Go) no Grupo AEB levou a uma maior rotação anti-horária mandibular não estatisticamente significativa, mas que associada a uma maior extrusão dos incisivos superiores e inferiores no Grupo AEB, também não estatisticamente significativa, podem ter alcançado, juntos, significância estatística na menor diminuição do overbite no Grupo AEB, em relação ao Grupo Pendulum. Além disso, a maior inclinação para vestibular dos incisivos inferiores verificada no grupo Pendulum, leva a um efeito de “intrusão” relativa desses dentes (devido à própria vestibularização), com um maior efeito corretivo da sobremordida profunda nesses pacientes.

6.3.2- Efeitos dentoalveolares:

Os incisivos superiores comportaram-se de maneira estatisticamente semelhante nos grupos AEB e Pendulum (figura 14). Ambos os tratamentos proporcionaram uma suave inclinação para vestibular, provavelmente ocasionada pelo alinhamento e nivelamento dentários, mais acentuada no grupo Pendulum devido ao efeito protrusivo ocorrido durante a distalização dos molares superiores^{43, 44, 51, 81, 114}, porém sem diferença estatisticamente significativa (tabela 10). BURKHARDT et al.³⁸ observaram somente uma inclinação de 2,8° para vestibular dos incisivos superiores após o tratamento ortodôntico com o aparelho Pendulum associado ao aparelho ortodôntico fixo. Essa relativa estabilidade da inclinação dos incisivos

superiores, durante o tratamento ortodôntico por meio do aparelho Pendulum, foi corroborada por outro estudo¹¹. Porém, a inclinação dos incisivos superiores encontra-se pouco reportada nos estudos empregando o aparelho extrabucal cervical associado ao aparelho ortodôntico fixo^{37, 84, 91, 110, 124, 151, 155, 188}. Os raros estudos, onde a mesma foi mensurada, demonstraram uma inclinação para lingual, estatisticamente significativa, contudo de pequena magnitude^{54, 74}. Provavelmente, essa diferença na inclinação dos incisivos superiores no grupo AEB deste estudo em relação a outros deveu-se a um tratamento mais longo⁷⁴, com maiores interferências do crescimento craniofacial, que, no período pós-contenção daquele estudo⁷⁴, promovendo uma inclinação para vestibular dos incisivos superiores⁵⁴.

Grupo AEB
Grupo Pendulum

Figura 14 – Alterações dentárias superiores promovidas durante o tratamento ortodôntico realizado por meio dos aparelhos extrabucal cervical e Pendulum (sobreposição no plano palatino).

No sentido vertical, observou-se uma suave extrusão dos incisivos superiores em ambos os grupos, todavia não estatisticamente significativa (tabela 10 e figura 14), fato corroborado por outros estudos que analisaram o aparelho Pendulum individualmente^{11, 38}.

Também no sentido ântero-posterior, não foi verificada diferença estatisticamente significativa entre os incisivos superiores dos dois grupos avaliados (tabela 10). Porém, esperava-se uma retração dos incisivos superiores em ambos os grupos, visto que a correção da má oclusão de Classe

II baseou-se na distalização inicial dos molares superiores, seguida dos pré-molares, caninos e incisivos superiores. Contudo, verificou-se uma suave protrusão dos incisivos superiores nos grupos AEB e Pendulum (tabela 10, figuras 12 e 13). Esses dados apresentam-se contrários a outros estudos empregando o aparelho extrabucal cervical, que reportam uma retração dos incisivos superiores^{14, 47, 82, 93}. Todavia, esses estudos avaliaram o tratamento ortodôntico apenas durante a distalização dos molares superiores, não compreendendo o período do tratamento com o aparelho ortodôntico fixo. Essa ausência de retrusão dos incisivos superiores após o tratamento distalizador associado ao aparelho ortodôntico fixo foi reportada por ANGELIERI et al.¹¹ e BURKHARDT et al.³⁸, ao avaliarem o aparelho Pendulum associado ao aparelho ortodôntico fixo. Segundo esses autores^{11, 38}, houve uma protrusão dos incisivos superiores, porém, não se apresentou estatisticamente significativa, sendo que, na realidade, os incisivos superiores permaneceram numa posição sagital muito próxima daquela observada na fase inicial.

Analisando os primeiros molares superiores, verificou-se que estes comportaram-se de maneira similar aos incisivos superiores, com uma mesialização suave em ambos os grupos, mas sem diferença estatisticamente significativa entre eles (tabela 10). Então, como os aparelhos distalizadores em questão corrigiram a má oclusão de Classe II, inclusive a relação molar de Classe II, se os incisivos e molares superiores mesializaram durante o tratamento ortodôntico? De acordo com ANGELIERI et al.¹¹ e BURKHARDT et al.³⁸, os dentes superiores, ou seja, todo o complexo dentoalveolar superior, permanece estável no sentido ântero-posterior durante todo o tratamento ortodôntico realizado por meio dos distalizadores de molares superiores, período em que o crescimento craniofacial está se manifestando. Enquanto o complexo dentoalveolar superior permanece estável sagitalmente, a mandíbula continua a crescer, corrigindo a má oclusão de Classe II pela mesialização dos molares inferiores associada à estabilidade ântero-posterior dos molares superiores. Isso pode ser comprovado pela maior mesialização observada nos primeiros molares inferiores em relação aos primeiros molares superiores em ambos os grupos (figuras 12 e 13), com valores médios de 3,46mm para os molares inferiores e 1,65mm, para os molares superiores no grupo AEB; 2,48mm para os molares inferiores e 0,5 para os molares superiores no grupo

Pendulum, sem diferença estatisticamente significativa entre eles. Após a obtenção da relação molar de Classe I, por meio dos aparelhos extrabucal cervical ou Pendulum, os primeiros molares podem mesializar (tabela 10) em decorrência do crescimento craniofacial. Caso contrário, o processo resultaria em uma relação molar de Classe III. Isso explica a mesialização detectada nos primeiros molares superiores (tabela 10), contudo bem menor que nos primeiros molares inferiores, onde nenhum aparelho de contenção foi empregado. Dessa forma, a mesialização dos molares superiores, com o emprego dos aparelhos distalizadores, será menor que aquela observada em pacientes sem tratamento ortodôntico. Esse fato foi observado por vários estudos^{23, 36, 59, 83, 84, 155, 189, 193} que avaliaram a posição sagital dos molares superiores após o tratamento por meio do aparelho extrabucal cervical associado ao aparelho ortodôntico fixo, quando este foi comparado a um grupo controle. Segundo YOU et al.¹⁹⁶ e BERNSTEIN, ROSOL, GIANELLY²⁴, a ausência da intercuspidação dentária, promovida pelo tratamento ortodôntico, pode corrigir a má oclusão de Classe II pela anteriorização do complexo dentoalveolar inferior (proporcionada pela ausência da intercuspidação dentária), de forma a acompanhar o crescimento ântero-posterior mandibular maior que o maxilar no período pós-natal (gradiente cefalocaudal de crescimento). Isso também explica a protrusão dos incisivos inferiores observada em ambos os grupos (tabela 10), sem diferença estatisticamente significativa entre eles.

Vale salientar que o uso de elástico de Classe II durante o tratamento ortodôntico pode ter contribuído para essa maior mesialização dos molares inferiores, observada em ambos os grupos (figuras 12 e 13). Porém, o uso dos elásticos de Classe II mostrou-se mais intenso no grupo Pendulum, como verificado nas fichas clínicas dos pacientes, em decorrência da necessidade da correção dos efeitos protrusivos nos incisivos, caninos e pré-molares superiores, causados durante a distalização dos molares superiores, sem a perda de ancoragem desses dentes provocada por uma possível retração simples realizada por meio de cadeias elastoméricas. O maior uso dos elásticos de Classe II no grupo Pendulum promoveu uma maior inclinação para vestibular dos incisivos inferiores e de uma menor verticalização dos primeiros molares inferiores, em relação ao grupo AEB, ambas estatisticamente

significantes (tabela 10 e figura 15). Assim, para a promoção da retração dos incisivos, caninos e pré-molares superiores sem a perda de ancoragem dos molares superiores distalizados, houve um uso excessivo dos elásticos de Classe II no grupo Pendulum, os quais promoveram maior inclinação mesial dos molares inferiores e maior inclinação para vestibular dos incisivos inferiores. Isso poderia comprometer a estabilidade do tratamento com o aparelho Pendulum, já que dentes excessivamente inclinados tendem a ser instáveis clinicamente^{86, 87}.

Figura 15 – Alterações dentárias inferiores promovidas pelo tratamento ortodôntico realizado por meio dos aparelhos extrabucal cervical e Pendulum (sobreposição no plano mandibular).

Além disso, os primeiros molares superiores verticalizaram mais acentuadamente, ou seja, as raízes também distalizaram, acompanhando o movimento distal das coroas, no grupo AEB em relação ao Pendulum, de forma estatisticamente significativa (tabela 10). Essa distalização das coroas acompanhada da movimentação concomitante das raízes é proporcionada pela angulação de 15° a 20° acima do plano oclusal do braço externo do aparelho extrabucal cervical, fazendo com que a direção da força distalizadora coincida

ou fique bem próxima do centro de resistência dos primeiros molares superiores a serem distalizados, proporcionando uma movimentação bem próxima ao movimento de corpo^{110, 117, 118, 188}. Por outro lado, o aparelho Pendulum, devido à ação das molas distalizadoras nas coroas dos primeiros molares superiores, leva à inclinação distal (de coroa) dos molares superiores distalizados^{43, 44, 46, 51, 81, 85, 114, 115}, efeito corrigido durante o tratamento ortodôntico fixo com o auxílio do próprio alinhamento e nivelamento dentários¹¹, comprovado no presente estudo, pela suave verticalização de 0,53° dos primeiros molares superiores do grupo Pendulum (tabela 10). Portanto, a maior verticalização dos primeiros molares superiores no grupo AEB já era esperada¹⁸⁸, visto que essa é promovida pelo próprio aparelho extrabucal cervical durante a distalização dos molares superiores, sendo que o aparelho Pendulum ocasiona efeito contrário, com a inclinação coronária distal dos molares superiores, a qual deverá ser corrigida durante o tratamento ortodôntico fixo.

Adicionado a isso, a incidência das forças distalizadoras do aparelho extrabucal cervical promove um vetor de força para baixo, o que ocasionou uma maior extrusão dos primeiros molares superiores no grupo AEB em relação ao grupo Pendulum, estatisticamente significativa (tabela 10) e bastante reportada nos estudos referentes ao aparelho extrabucal cervical^{36, 47, 94, 110, 118, 194}. Contudo, essa maior extrusão estatisticamente significativa, verificada no grupo AEB, não promoveu uma rotação horária mandibular, muitas vezes correlacionadas na literatura^{36, 94, 194}. Da mesma forma, PHAN et al.¹⁵¹ e KIM, MUHL¹¹⁰ afirmaram não haver correlação direta entre a extrusão dos molares superiores e a rotação horária mandibular em pacientes tratados com o aparelho extrabucal cervical associados ao aparelho ortodôntico fixo. Os autores correlacionaram a rotação horária mandibular à quantidade e direção do crescimento condilar e ao deslocamento sagital do pogônio¹⁵¹. E, como explicado anteriormente, se essa rotação horária mandibular ocorreu durante a distalização dos molares superiores com o aparelho extrabucal cervical, esta foi corrigida durante o tratamento ortodôntico fixo^{54, 166}, provavelmente devido à manutenção do padrão de crescimento do paciente^{146, 189}.

6.3.3- Efeitos no perfil tegumentar:

Em decorrência das alterações ântero-posteriores semelhantes dos incisivos superiores e inferiores, os lábios superior e inferior comportaram-se de maneira similar entre os grupos AEB e Pendulum (tabela 10 e figura 11). A retrusão suave do lábio superior, em ambos os grupos, pode ser explicada pelo maior crescimento sagital mandibular em relação à maxila, o qual promoveu uma anteriorização da linha Sn-Pg' (ponto Pg'), levando a uma retrusão aparente do lábio superior.

Já a protrusão do lábio inferior, presente em ambos os grupos, resultou de um provável movimento anterior do complexo dentoalveolar inferior, promovido pelo crescimento mandibular sagital e acentuado pelo uso dos elásticos de Classe II, o qual ocasionou a maior protrusão dos incisivos inferiores em relação aos incisivos superiores em ambos os grupos.

6.4- CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS:

Contemporaneamente, a decisão entre extrair dentes ou não durante o tratamento ortodôntico envolve vários fatores²⁸ como: 1) o perfil facial tegumentar – na presença de lábios protrusos em relação ao mento e nariz, as extrações são indicadas; 2) severidade do apinhamento dentário, ou seja, quanto maior o apinhamento dentário, maiores as chances de extrações; 3) inclinação acentuada dos incisivos inferiores para vestibular, o que indica as extrações, já que, como verificado no presente estudo, o tratamento sem extrações normalmente promove uma significativa inclinação desses dentes para vestibular, principalmente devido ao uso dos elásticos de Classe II; 4) avaliação periodontal e da quantidade de osso alveolar – em casos com grandes perdas ósseas, as extrações tornam-se contra-indicadas; 5) reabsorção radicular – a presença de reabsorções radiculares extensas nos incisivos contra-indica as extrações de pré-molares, de forma a evitar a retração dos dentes reabsorvidos.

Dessa forma, o tratamento mais conservador da má oclusão de Classe II, por meio da distalização dos molares superiores, deve ser indicado para pacientes com perfil facial agradável (ausência de lábios excessivamente protrusos), vista a pequena alteração do perfil tegumentar observada neste estudo. Vale salientar a importância do tratamento sem extrações em pacientes

portadores de bons perfis faciais, pois extrações nestes casos resultariam em perfis pouco estéticos, “abandeados”^{28, 29}.

Todavia, em pacientes com má oclusão de Classe II, com protrusão maxilar esquelética, indica-se o tratamento por meio do aparelho extrabucal cervical, visto que o mesmo promove o redirecionamento do crescimento maxilar, resultando em uma restrição do crescimento maxilar para anterior, muito favorável para a correção da protrusão maxilar, fato verificado neste estudo e corroborado por outros autores^{31,59,82,84,93,111,118,146,166,184,189,193,194}.

Já o aparelho Pendulum deve ser indicado para pacientes portadores da má oclusão de Classe II, sem grandes comprometimentos esqueléticos, principalmente na maxila, pois o mesmo não proporciona qualquer alteração esquelética, como observado no presente e em outros estudos^{10, 11, 38}. Por outro lado, se o comprometimento esquelético for mandibular, segundo BURKHARDT et al.³⁸, os aparelhos propulsores da mandíbula são indicados (apesar de os autores observarem um crescimento mandibular semelhante entre os grupos Pendulum e Herbst), já que promovem um perfil facial mais harmonioso, com um mento mais para anterior.

Além disso, é de suma importância que os pacientes tratados por meio dos distalizadores de molares superiores estejam na fase de crescimento, pois o principal mecanismo de correção da má oclusão de Classe II, em ambos os tratamentos com o aparelho extrabucal cervical ou o aparelho Pendulum, consistiu na estabilidade sagital do complexo dentoalveolar superior, enquanto o complexo dentoalveolar inferior mesializou devido ao crescimento mandibular. Devido a isso, GIANELLY⁸⁷ afirmou que os resultados em pacientes adultos mostram-se controversos e pouco previsíveis, já que o crescimento mandibular torna-se insuficiente para a promoção da correção da relação molar de Classe II.

Dentre os aparelhos distalizadores de molares superiores, a maior vantagem do aparelho Pendulum reside na sua utilização independente da colaboração dos pacientes, visto que a mesma apresenta-se bastante insatisfatória clinicamente com o uso do aparelho extrabucal^{55, 66, 100, 134}, totalmente dependente da colaboração dos pacientes.

Por causa disso, o aparelho Pendulum caracteriza-se por ser um aparelho intrabucal, acarretando vários efeitos colaterais, como efeito

reacional às forças distalizadoras. Esses efeitos são corrigidos posteriormente durante o tratamento ortodôntico fixo, o que, neste estudo, levou a um maior tempo de tratamento comparado ao grupo tratado por meio do aparelho extrabucal cervical. Adicionado a este fato, o uso de elásticos de Classe II mostrou-se aumentado no grupo Pendulum, graças à necessidade da retração dos incisivos, caninos e pré-molares superiores sem a mesialização dos molares distalizados¹¹.

O maior tempo de tratamento verificado no grupo Pendulum deveu-se também à necessidade da colaboração dos pacientes no uso dos elásticos de Classe II. Apesar de os elásticos serem mais facilmente aceitos devido a sua estética, não se observou uma colaboração significativa na sua utilização. Vale salientar que essa colaboração insatisfatória também foi verificada durante o uso do aparelho extrabucal cervical, de uso noturno, no grupo Pendulum. Apesar da orientação para o uso noturno somente, notou-se uma cooperação muito baixa, o que resultou na maior necessidade do uso dos elásticos de Classe II, visto que não havia reforço de ancoragem efetivo nos molares superiores durante a retração ântero-superior. Já os pacientes do grupo AEB colaboraram com o uso do AEB, visto que, se isso não tivesse acontecido, os tratamentos não seriam bem finalizados como comprovado pelo índice IPT final, ou seriam alterados para a extração dos primeiros pré-molares superiores, como verificado em algumas documentações pesquisadas durante a seleção da amostra. Em decorrência disso, o uso dos elásticos de Classe II apresentou-se mais restrito neste grupo, devido à colaboração dos pacientes no uso do aparelho extrabucal cervical.

Adicionado a isso, o uso excessivo dos elásticos de Classe II provocou uma inclinação vestibular/mesial exagerada dos incisivos e molares inferiores. Essa inclinação exagerada poderá interferir na estabilidade dos resultados obtidos no período de contenção.

Visto que a estabilidade da correção da má oclusão de Classe II realizada por meio do tratamento com o aparelho extrabucal cervical já foi comprovada na literatura^{71,72,124}, salienta-se a importância de novos estudos avaliando a estabilidade dos resultados obtidos por meio do aparelho Pendulum.

CONCLUSÃO

7. CONCLUSÃO

Com base na metodologia empregada para a comparação dos efeitos cefalométricos promovidos pelo aparelho extrabucal cervical e o aparelho Pendulum, torna-se lícito concluir que:

- o aparelho extrabucal cervical proporcionou um redirecionamento do crescimento maxilar, com restrição do mesmo para anterior, melhorando a relação maxilomandibular esquelética, ao contrário do aparelho Pendulum, que não promoveu qualquer efeito esquelético;
 - o tratamento com o aparelho Pendulum resultou em uma maior correção da relação maxilomandibular dentária vertical;
 - os incisivos e primeiros molares superiores mesializaram igualmente em ambos os grupos;
 - verificou-se maior verticalização dos primeiros molares superiores, no grupo AEB;
 - o grupo AEB apresentou uma maior extrusão dos primeiros molares superiores;
 - ambos os aparelhos corrigiram a má oclusão com eficácia semelhante e com as mesmas repercussões no perfil facial tegumentar, com suave retrusão do lábio superior e protrusão do lábio inferior;
-

REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

- 1- ACKERMAN, J. L.; PROFFIT, W. R. The characteristics of malocclusion: a modern approach to classification and diagnosis. **Am. J. Orthod.**, v.56, n.5, p.443-54, 1969.
- 2- AGAR, U. et al. The role of psycho-social factors in headgear compliance. **Eur. J. Orthod.**, v.27, p.263-7, 2005.
- 3- AIDAR, L. A. A.; SCANAVINI, M. A. Estudo comparativo cefalométrico radiográfico dos padrões de crescimento facial em pacientes portadores de oclusão normal e maloclusões de Classe I, Classe II, divisão 1, Classe II, divisão 2 e Classe III de Angle, de acordo com Siriawat e Jarabak. **Ortodontia**, v.22, n.2, p.31-52, 1989.
- 4- ALLAN, T. K.; HODGSON, E. W. The use of personality measurements as a determinant of patient cooperation in an orthodontic practice. **Am. J. Orthod.**, v.54, n.6, p.433-40, 1968.
- 5- ALMEIDA, R. R. et. al. Modificação do aparelho Pendulum/Pend-X. Descrição do aparelho e técnica de construção. **Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Fac.**, v.4, n.6, p.12-9, 1999.
- 6- ANDERSON, D. L.; POPOVICH, F. Lower cranial heigh vs craniofacial dimension in Angle Class II malocclusion. **Angle Orthod.**, v.53, n.3, p.253-60, 1983.
- 7- ANDERSON, G. M. On the diagnosis and treatment of "distocclusion". **Am. J. Orthod. Oral Surg.**, v.32, n.2, p.88-94, 1946.
- 8- ANDREASEN, G.; NAESSIG, C. Experimental findings on mesial relapse of maxillary first molars. **Angle Orthod.**, v.38, n.1, p.51-5, 1968.
- 9- ANDREWS, L. F. **The straight wire appliance.** Syllabus of philosophy and techniques., p.109-41, 1975.

* Normas recomendadas para uso no âmbito da Universidade de São Paulo, com base no documento "Referências bibliográficas: exemplos", emanados do Conselho Superior do Sistema Integrado de Bibliotecas da USP, em reunião realizada em 20 de dezembro de 1990.

- 10- ANGELIERI, F. **Avaliação cefalométrica pós-distalização realizada por meio do aparelho Pendulum, em pacientes em tratamento ortodôntico fixo.** Bauru, 2002. 177p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
 - 11- ANGELIERI, F. et al. Dentoalveolar and skeletal changes associated with Pendulum appliance followed by fixed orthodontic treatment. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, in press,
 - 12- ANGLE, E. H. Classification of malocclusion. **Dent. Cosmos**, v.41, p.246-64, 1899.
 - 13- ANGLE, E. H. **Treatment of malocclusion of the teeth and fractures of the maxilla.** Angle's System., 7th. ed., SS White Dental Mfg. Co., Philadelphia, 1907.
 - 14- ARMSTRONG, N. M. Controlling the magnitude, duration and direction of extra oral force. **Am. J. Orthod.**, v.59, n.3, p.217-43, 1971.
 - 15- AST, D. B. et al. Prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in up-state New York. **Am. J. Orthod.**, v.51, p.437-45, 1965.
 - 16- BACCETTI, T. et al. Early dentofacial features of Class II malocclusion: a longitudinal study from deciduous through the mixed dentition. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.111, n.5, p.502-9, 1997.
 - 17- BALBRIDGE, J. P. A study of relation of the maxillary first permanent molars to the face in Class I and Class II malocclusion. **Angle Orthod.**, v.11, n.2, p.100-9, 1941.
 - 18- BANKS, P. A.; READ, M. J. An investigation into the reliability of the timing headgear. **Brit. J. Orthod.**, v.14, p.263-7, 1987.
 - 19- BATTSTRÖM, V. et al. Treatment co-operation in orthodontic patients. **Brit. J. Orthod.**, v.18, n.1, p.37-41, 1991.
 - 20- BAUMRIND, S. et al. Mandibular plane changes during maxillary retraction. **Am. J. Orthod.**, v.74, n.1, p.32-40, 1978.
-

-
- 21- BAUMRIND, S. et al. Changes in dentofacial dimensions associated with the use of forces to retract the maxilla. **Am. J. Orthod.**, v.80, n.1, p.17-30, 1981.
- 22- BAUMRIND, S. et al. Quantitative analysis of the orthodontic and orthopedic effects of maxillary traction. **Am.J. Orthod.**, v.84, n.5, p.384-98, 1983.
- 23- BEN-BASSAT, Y. et al. Mandibular molar displacement secondary to the use of forces to retract the maxilla. **Am. J. Orthod.**, v.89, n.1, p.1-12, 1986.
- 24- BERNSTEIN, M. et al. A biometric study of orthopedically directed treatment of Class II malocclusion. **Am. J. Orthod.**, v.70, n.6, p.683-9, 1976.
- 25- BERTOZ, F. A. et al. Características cefalométricas de pacientes com má oclusão Classe II. **Rev. APEO**, v.1, n.1, p.35-41, 2003.
- 26- BISHARA, S. E. Mandibular changes in persons with untreated and treated Class II division 1 malocclusion. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.113, n.6, p.661-73, June 1998.
- 27- BISHARA, S. E. et al. The morphologic basis for the extraction decision in Class II, division 1 malocclusions: a comparative study. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.107, n.2, p.129-35, Feb. 1995.
- 28- BISHARA, S. E. et al. Effects of orthodontic treatment on the growth of individuals with Class II division 1 malocclusion. **Angle Orthod.**, v.64, n.3, p.221-30, 1994.
- 29- BISHARA, S. E. et al. Dentofacial and soft tissue changes in Class II, division 1 cases treated with and without extractions. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.107, n.1, p.28-37, 1995.
- 30- BISHARA, S. E. et al. Changes in dentofacial structures in untreated Class II division 1 and normal subjects: a longitudinal study. **Angle Orthod.**, v.67, n.1, p.55-66, 1997.
- 31- BLUEHER, W. A. Cephalometric analysis of treatment with cervical anchorage. **Angle Orthod.**, v.29, n.1, p.45-53, 1959.
-

- 32- BOECLER, P. R. et al. Skeletal changes associated with extraoral appliance therapy: an evaluation of 200 consecutively treated cases. **Angle Orthod.**, v.59, n.4, p.263-70, 1989.
- 33- BOS, A. et al. On the use of personality characteristics in predicting compliance in orthodontic practice. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.123, p.568-70, 2003.
- 34- BRANDÃO, A. M. B. et al. Avaliação comparativa entre as características da má oclusão Classe II, divisão 1 obtidas pela cefalometria e análise facial subjetiva. **Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Fac.**, v.6, n.2, p.33-40, 2001.
- 35- BROEKMAN, R. W. The cooperation of patients in orthodontic treatment. **Oral Res.**, v.4, p.432, 1969.
- 36- BROWN, P. A cephalometric evaluation of high-pull molar headgear and face-bow neck strap therapy. **Am. J. Orthod.**, v.74, n.6, p.621-32, 1978.
- 37- BURKE, M.; JACOBSON, A. Vertical changes in high-angle Class II, division 1 patients treated with cervical or occipital pull headgear. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.102, n.6, p.501-8, 1992.
- 38- BURKHARDT, D. R. et al. Maxillary molar distalization or mandibular enhancement: a cephalometric comparison of comprehensive orthodontic treatment including the pendulum and the Herbst appliances. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.123, n.2, p.108-16, 2003.
- 39- BURSTONE, C. J. Lip posture and its significance in treatment planning. **Am. J. Orthod.**, v.53, n.4, p.262-84, April 1967.
- 40- BURSTONE, C. J. Beta titanium: a new orthodontic alloy. **Am. J. Orthod.**, v.77, n.2, p.121-32, 1980.
- 41- BUSCHANG, P. H. et al. A polynomial approach to craniofacial growth: description and comparison of adolescent males with normal occlusion and those with untreated Class II malocclusion. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.90, n.5, p.437-42, 1986.
-

-
- 42- BUSCHANG, P. H. et al. Mathematical models of longitudinal mandibular growth for children with normal and untreated Class II, division 1 malocclusion. **Eur. J. Orthod.**, v.10, n.3, p.277-34, 1988.
- 43- BUSSICK, T. J.; Mc NAMARA JR, J. A. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.117, n.3, p.333-43, Mar. 2000.
- 44- BYLOFF, F. K.; DARENDELILER, M. A. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 1: clinical and radiological evaluation. **Angle Orthod.**, v.67, n.4, p.249-60, Apr. 1997.
- 45- BYLOFF, F. K. et al. An implant to eliminate anchorage loss during molar distalization: a case report involving the Graz implant-supported pendulum. **Int. J. Adult Orthod. Orthognath Surg.**, v.15, n.2, p.129-37, 2000.
- 46- BYLOFF, F. K. et al. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 2: The effects of maxillary molar root uprighting bends. **Angle Orthod.**, v.67, n.4, p.261-70, Apr. 1997.
- 47- CANGIALOSI, T. J. et al. A cephalometric appraisal of edgewise Class II nonextraction treatment with extraoral force. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.93, n.4, p.315-24, 1988.
- 48- CARTER, N. E. Dentofacial changes in untreated Class II division 1 subjects. **Brit. J. Orthod.**, v.14, n.4, p.225-34, 1987.
- 49- CELLIER, F. apud NELSON, B.G. What does extraoral anchorage accomplish? **Am. J. Orthod.**, v.38, n.6, p.422-34, 1952.
- 50- CETLIN, N. M.; TEN HOEVE, A. Nonextraction treatment. **J. Clin. Orthod.**, v.17, p.396-413, 1983.
- 51- CHAQUÉS-ASENSI, J.; KALRA, V. Effects of the pendulum appliance on the dentofacial complex. **J. Clin. Orthod.**, v.35, n.4, p.254-7, Apr. 2001.
- 52- CHUA, A. et al. The effects of extraction versus nonextraction orthodontic treatment on the growth of the lower anterior face height. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.104, n.4, p.361-8, 1993.
-

- 53- CHUNG, C.; WONG, W. W. Craniofacial growth in untreated skeletal Class II subjects: a longitudinal study. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.122, n.6, p.19-26, 2002.
- 54- CIGER, S. et al. Evaluation of posttreatment changes in Class II division 1 patients after nonextraction orthodontic treatment: cephalometric and model analysis. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.127, n.2, p.219-23, Feb. 2005.
- 55- CLEMMER, E. J.; HAYES, E. W. Patient cooperation in wearing orthodontic headgear. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.75, n.5, p.517-24, May 1979.
- 56- COLE, W. A. Accuracy of patient reporting as an indication of headgear compliance. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.121, n.4, p.419-23, 2002.
- 57- COOK, A. H. et al. Control of the vertical dimension in Class II correction using a cervical headgear and lower utility arch in growing patients. Part I. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.106, n.4, p.376-88, 1994.
- 58- CRAIG, C. E. The skeletal patterns characteristic of Class I and Class II, division 1 malocclusions in norma lateralis. **Angle Orthod.**, v.21, n.1, p.44-56, 1951.
- 59- CREEKMORE, T. D. Inhibition or stimulation of the vertical growth of facial complex, its significance to treatment. **Angle Orthod.**, v.37, n.4, p.285-97, 1967.
- 60- CREEKMORE, T. D. Where teeth should be positioned in the face and jaws and how to get them there. **J. Clin. Orthod.**, v.31, p.586-608, 1997.
- 61- CURETON, S. L. et al. An accurate, inexpensive headgear timer. **J. Clin. Orthod.**, v.25, p.749-54, 1991.
- 62- CURETON, S. L. et al. Clinical vs. quantitative assessment of headgear compliance. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.104, p.277-84, 1993.
-

-
- 63- DERMAUT, L. R. et al. Experimental determination of the center of resistance of the upper first molar in a macerated, dry human skull submitted to horizontal headgear traction. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.90, n.1, p.29-36, 1986.
- 64- DERRINGER, K. A cephalometric study to compare the effects of cervical traction and adenoid therapy in the treatment of Class II, division 1 malocclusion. Part I - skeletal changes. **Brit. J. Orthod.**, v.17, n.1, p.33-46, 1990.
- 65- DORSEY, J.; KORABIK, K. Social and psychological motivations for orthodontic treatment., **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.72, n.4, p.460, Oct. 1977.
- 66- DORUK, C. et al. The role of the headgear timer in extraoral co-operation. **Eur. J. Orthod.**, v.26, n.3, p.289-91, 2004.
- 67- DRELICH, R. C. A cephalometric study of untreated Class II, division 1 malocclusion. **Angle Orthod.**, v.18, n.3-4, p.70-5, 1948.
- 68- DUGONI, S. A. et al. Mixed-dentition treatment. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.101, n.6, p.501-8, 1992.
- 69- EGOLF, R. J. et al. Factors associated with orthodontic patient compliance with intraoral elastic and headgear wear. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.97, p.336-48, 1990.
- 70- EL-MANGOURY, I. H. Orthodontic cooperation. **Am. J. Orthod.**, v.80, n.6, p.604-22, 1981.
- 71- ELMS, T. N. et al. Long-term stability of Class II, division 1, nonextraction cervical face-bow therapy: I - Model analysis. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.109, n.3, p.271-6, 1996.
- 72- ELMS, T. N. et al. Long-term stability of Class II, division 1, nonextraction cervical face-bow therapy: II - Cephalometric analysis. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.109, n.4, p.386-92, 1996.
-

- 73- ENLOW, D. H. et al. The morphological and morphogenetic basis for craniofacial form and pattern. **Angle Orthod.**, v.41, n.3, p.161-88, July 1971.
- 74- ENOKI, C. et al. Orthopedic cervical headgear in Class II treatment: case report. **Braz. Dent. J.**, v.14, n.1, p.63-66, 2003.
- 75- FARRAR, J. N. Bridle apparatus for correction protruding teeth. *Dental Cosmos*, v.28, p.405-8, 1886. apud KRESNOFF, C.S. An investigation of the use of occipital anchorage in orthodontic treatment. **Angle Orthod.**, v.12, n.3, p.317-25, 1942.
- 76- FIDLER, B. C. et al. Long-term stability of Angle Class II, division 1 malocclusions with successful occlusal results at end of active treatment. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.107, n.3, p.276-85, 1995.
- 77- FIGUEIREDO, C. T. P. et al. Distalização de molares superiores com o aparelho Pendulum/Pendex. **Rev. Ass. Paul. Cir. Dent.**, v.53, n.1, p.27-30, 1999.
- 78- FISCHER, T. J. The cervical facebow and mandibular rotation. **Angle Orthod.**, v.50, n.1, p.54-62, 1980.
- 79- FISK, G. V. et al. The morphology and physiology of distocclusion. **Am. J. Orthod.**, v.39, p.3-12, 1953.
- 80- FREITAS, M. R. **Estudo analítico e comparativo do perfil facial mole, em adolescentes brasileiros, leucodermas, apresentando "oclusão normal", com as diversas linhas estéticas preconizadas.** Bauru, 1978. 69p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 81- FUZIY, A. **Estudo das alterações sagitais, verticais e transversais decorrentes da distalização dos molares superiores com o aparelho Pendulum.** Bauru, 2001. 255p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 82- GANDINI JR, L. G. et al. Avaliação cefalométrica do tratamento da Classe II, divisão 1, com aparelho extrabucal de Kloehn e aparelho fixo - alterações esqueléticas (Parte I). **Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Fac.**, v.2, n.6, p.75-87, 1997.
-

-
- 83- GANDINI JR, L. G. et al. Avaliação cefalométrica do tratamento da Classe II, divisão 1, com aparelho extrabucal de Kloehe e aparelho fixo - alterações dento-alveolares (Parte II). **Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Fac.**, v.3, n.1, p.68-80, 1998.
- 84- GANDINI, M. R. E. A. S. et al. Effects of cervical headgear and edgewise appliances on growing patients. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.119, n.5, p.531-9, 2001.
- 85- GHOSH, J.; NANDA, R. S. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.110, n.6, p.639-46, Dec. 1996.
- 86- GIANELLY, A. A. Interviews. **J. Clin. Orthod.**, v.30, n.8, p.439-46, 1996.
- 87- GIANELLY, A. A. Distal movement of the maxillary molars. **Am.J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.114, p.66-72, 1998.
- 88- GOLDSTEIN, M. S.; STANTON, F. L. Various types of occlusion and amounts of overbite in normal and abnormal occlusion between two and twelve years. **Int. J. Orthod.**, v.22, p.549-69, 1936.
- 89- GRAINGER, R. M. Orthodontic treatment priority index. **Public Health Service Publication**, v.2, n.25, 1967.
- 90- GÜRAY, E.; ORHAN, M. Selçuk type headgear-timer (STHT). **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.111, p.87-92, 1997.
- 91- HARALABAKIS, N. B.; SIFAKAKIS, I. B. The effect of cervical headgear on patients with high or low mandibular plane angles and the "myth" of posterior mandibular rotation. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.126, n.3, p.310-7, 2004.
- 92- HAYNES, R. B. Compliance in health care. Baltimore: Johns Hopkins University Press: 1979. apud COLE, W.A. Accuracy of patient reporting as an indication of headgear compliance. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.121, n.4, p.419-23, 2002.
-

- 93- HENRIQUES, J. F. C. **Estudo cefalométrico comparativo de três tipos de ancoragem extrabucal sobre as estruturas dentoalveolares, em pacientes com Classe II, 1 divisão.** Bauru, 1993. 166p. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 94- HENRIQUES, J. F. C. et al. Estudo cefalométrico da ação da ancoragem extrabucal cervical, na dentadura mista, sobre a maxila, mandíbula e dentes, em pacientes com Classe II, divisão 1. **Ortodontia**, v.12, n.2, p.76-86, 1979.
- 95- HENRIQUES, J. F. C. et al. Estudo longitudinal das características da má oclusão de Classe II, divisão 1 sem tratamento, em jovens brasileiros, leucodermas, por um período médio de 3 anos e 4 meses. **Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Fac.**, v.3, n.3, p.52-66, 1998.
- 96- HENRY, R. G. A classification of Class II, division 1 malocclusion. **Angle Orthod.**, v.27, n.2, p.83-92, 1957.
- 97- HILGERS, J. J. The Pendulum appliance for class II non-compliance therapy. **J. Clin. Orthod.**, v.26, n.11, p.706-14, Nov. 1992.
- 98- HITCHCOCK, H. P. A cephalometric description of Class II, division 1 malocclusion. **Am. J. Orthod.**, v.63, n.4, 414-23, 1973.
- 99- HUBBARD, G. W. et al. A cephalometric evaluation of nonextraction cervical headgear treatment in Class II malocclusions. **Angle Orthod.**, v.64, n.5, p.359-70, 1994.
- 100- JARABAK, J. R. Management of an orthodontic practice. St Louis, 1965. The C. V. Mosby Company, Chapter 7, p.150-81. apud CLEMMER, E.J.; HAYES, E.W. Patient cooperation in wearing orthodontic headgear. **Am. J. Orthod.**, v.75, n.5, p.517-24, 1979.
- 101- JOHNSON, B. E. Distal movement of the maxillary molar using an active removable appliance and extraoral force: a case report. **Quintessence Int.**, v.25, n.1, p.43-8, 1994.
- 102- JOHNSON, P. D. et al. Attitudes and compliance of pre-adolescent children during early treatment of Class II malocclusion. **Clin. Orthod. Res.**, v.1, n.1, p.20-8, 1998.
-

-
- 103- KÄRCHER, H. et al. The Graz implant supported pendulum, a technical note. **J. Craniomaxillofacial Surg.**, v.30, p.87-90, 2002.
- 104- KARLSEN, A. T. Craniofacial morphology in children with Angle Class II-1 malocclusion with and without deepbite. **Angle Orthod.**, v.64, n.6, p.437-46, 1994.
- 105- KARLSEN, A. T.; KROGSTAD, O. Morphology and growth in convex profile facial patterns: a longitudinal study. **Angle Orthod.**, v.69, n.4, p.334-44, 1999.
- 106- KEELING, S. D. et al. Anteroposterior skeletal and dental changes after early Class II treatment with bionators and headgear. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.113, n.1, p.40-50, Jan 1998.
- 107- KERR, W. J.; HIRST, D. Craniofacial characteristics of subjects with normal and postnormal occlusions - a longitudinal study. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.92, n.3, p.207-12, 1987.
- 108- KESKI-NISULA, K. et al. Occurrence of malocclusion and need of orthodontic treatment in early mixed dentition. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.124, n.6, p.631-8, Dec. 2003.
- 109- KIM, J.; NIELSEN, I. L. A longitudinal study of condylar growth and mandibular rotation in untreated subjects with Class II malocclusion. **Angle Orthod.**, v.72, n.2, p.105-11, 2002.
- 110- KIM, K. R.; MUHL, Z. F. Changes in mandibular growth direction during and after cervical headgear treatment. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.119, n.5, p.522-30, 2001.
- 111- KING, E. W. Cervical anchorage in Class II, division 1 treatment, a cephalometric appraisal. **Angle Orthod.**, v.27, n.2, p.98-104, 1957.
- 112- KING, T. B. A cephalometric study of the positional relationship of the incisors and apical bases to each other in Class I and Class II, division 1. **Am. J. Orthod.**, v.48, n.8, p.629-30, 1962.
-

- 113- KINGSLEY, N. W. Treatment of irregularities. Johnston's Dental Misc., p.41, 1875 apud KRESNOFF, C.S. An investigation of the use of occipital anchorage in Orthodontic treatment. **Angle Orthod.**, v.12, n.3, p.317-25, 1942.
- 114- KINZINGER, G. et al. Modified Pendulum appliance including distal screw and uprighting activation for non-compliance therapy of Class II malocclusion in children and adolescents. **J. Orofac. Orthop.**, v.61, n.3, p.175-90, 2000.
- 115- KINZINGER, G. S. M. et al. Efficiency of a pendulum appliance for molar distalization related to second and third molar eruption stage. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.125, n.1, p.8-23, 2004.
- 116- KIRJAVAINEN, M. et al. Changes in dental arch dimensions by use of an orthopedic cervical headgear in Class II correction. **Am.J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.111, n.1, p.59-66, 1997.
- 117- KIRJAVAINEN, M. et al. Orthopedic cervical headgear with an expand inner bow in Class II correction. **Angle Orthod.**, v.70, n.4, p.317-25, 2000.
- 118- KLEIN, P. L. An evaluation of cervical traction on the maxilla and upper first permanent molar. **Angle Orthod.**, v.27, n.1, p.61-8, 1957.
- 119- KLOCKE, A. et al. Skeletal Class II patterns in the primary dentition. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.121, n.6, p.596-601, 2002.
- 120- KLOEHN, S. Orthodontics - force or persuasion. **Angle Orthod.**, v.23, p.56-66, 1953.
- 121- KLOEHN, S. J. Evaluation of cervical anchorage force in treatment. **Angle Orthod.**, v.31, n.2, p.91-104, 1961.
- 122- KOPECKY, G. R.; FISHMAN, L. S. Timing of cervical headgear treatment based on skeletal maturation. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.104, n.2, p.162-9, 1993.
- 123- KREIT, L. H. et al. Patient cooperation in orthodontic treatment. **J. Am. Coll. Dent.**, v.35, n.4, p.327-32, 1968.
-

-
- 124- LIMA FILHO, R. M. et al. Mandibular changes in skeletal Class II patients treated with Kloeohn cervical headgear. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.124, n.1, p.83-90, 2003.
- 125- LIMA FILHO, R. M. A. et al. Longitudinal study of anteroposterior and vertical maxillary changes in skeletal Class II patients treated with Kloeohn cervical headgear. **Angle Orthod.**, v.73, n.2, p.187-93, 2003.
- 126- MACEDO, D. M.; AIDAR, L. A. A. Uso do Pêndulo de Hilgers: apresentação de um caso clínico. **Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Fac.**, v.6, n.1, p.63-71, 2001.
- 127- MAIA, A. et al. Estudo cefalométrico das características da má oclusão de Classe II/1, em brasileiros da região nordeste, em fase de dentadura mista (parte 1). **Ortodontia**, v.31, n.2, p.53-68, 1998.
- 128- MAJ, G. et al. A cephalometric appraisal of Class II and Class III malocclusions. **Angle Orthod.**, v.30, n.1, p.26-34, 1960.
- 129- MALTAGLIATI, L. A. **Estudo comparativo das alterações dento-esqueléticas da má oclusão de Classe II, divisão 1 de Angle, nos jovens sem tratamento e nos submetidos a dois tipos de aparelhos ortodônticos.** Bauru, 1997. 226p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 130- MÄNTYSAARI, R. et al. The effects of early headgear treatment on dental arches and craniofacial morphology: a report of a 2 year randomized study. **Eur. J. Orthod.**, v.26, n.1, p.59-64, 2004.
- 131- MARTIN, R. A. An analysis of normal cases and Class II, division 1 cases by cephalometric evaluation. **Am. J. Orthod.**, v.44, n.2, p.147, 1958.
- 132- MARTINS, J. C. R. et al. "Pendex" modificado: um novo aparelho para distalização dos molares superiores no tratamento da má oclusão de Classe II. **J. Bras. Ortod.**, v.1, n.4, p.37-43, 1996.
- 133- MASSLER, M.; FRANKELL, J. M. Prevalence of malocclusion in children aged 14-18 years. **Am. J. Orthod.**, v.37, n.10, p.751-68, 1951.
-

- 134- Mc DONALD, F. T. The influence of age on patient cooperation in orthodontic treatment. **Dent. Abstr.**, v.18, p.52, 1973.
- 135- Mc NAMARA JR, J. A. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. **Angle Orthod.**, v.51, n.3, p.177-202, 1981.
- 136- Mc NAMARA JR, J. A. et al. A comparison of the Herbst and Fränkel appliances in the treatment of Class II malocclusion. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.98, n.2, p.134-44, Aug. 1990.
- 137- MELSEN, B.; DALSTRA, M. Distal molar movement with Kloehe headgear. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.123, n.4, p.374-8, 2003.
- 138- MILLS, C. M.; McCULLOCH, K. J. Posttreatment changes after successful correction of Class II malocclusions with the Twin Block appliance. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.118, n.1, p.24-33, 2000.
- 139- MITANI, H. Entrevista. **Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Fac.**, v.5, n.3, p.1-6, 2000.
- 140- MOYERS, R. E. et al. Differential diagnosis of Class II malocclusions. Part 1. Facial types associated with Class II malocclusions. **Am. J. Orthod.**, v.78, p.477-94, 1980.
- 141- NACHBAR, A. S. Nonextraction treatment started in the mixed dentition. **Am. J. Orthod.**, v.77, n.1, p.98-105, 1980.
- 142- NANDA, R. S.; KIERL, M. J. Prediction of cooperation in orthodontic treatment. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.102, p.15-21, 1992.
- 143- NELSON, B. G. Extraoral anchorage in the treatment of Class II, division 1 malocclusions- its possibilities and limitations. **Angle Orthod.**, v.23, n.2, p.121-33, 1953.
- 144- NELSON, W. E.; HIGLEY, L. B. The length of mandibular basal bone in normal occlusion and Class I malocclusion compared to Class II, division 1 malocclusion. **Am. J. Orthod.**, v.34, n.7, p.610-7, 1948.
-

-
- 145- O'REALLY, M. T. et al. Cervical and oblique headgear: a comparison of treatment effects. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.103, n.6, p.504-9, 1993.
- 146- OLIVEIRA JR, J. N. **Avaliação comparativa das alterações dentoalveolares promovidas pelos aparelhos Jasper Jumper e extrabucal com ancoragem cervical, ambos associados à aparelhagem fixa no tratamento da Classe II, divisão 1, de Angle.** Bauru, 2002. 235p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 147- OLIVER, B. M. The influence of lip thickness and strain on upper lip response to incisor retraction. **Am. J. Orthod.**, v.82, n.2, p.141-8, 1982.
- 148- OPPENHEIM, A. Prognathism from the anthropological and orthodontic viewpoints. **Dental Cosmos**, v.70, n.12, p.1170-84, 1928.
- 149- OPPENHEIM, A. Biologic orthodontic therapy and reality. **Angle Orthod.**, v.6, n.3, p.153-83, 1936.
- 150- PANCHERZ, H. et al. Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: a comparative study in children. **Angle Orthod.**, v.67, n.2, p.111-20, 1997.
- 151- PHAN, X. L. et al. Effects of orthodontic treatment on mandibular rotation and displacement in Angle Class II division 1 malocclusions. **Angle Orthod.**, v.74, n.2, p.174-83, 2004.
- 152- POLLARD, L. E. MAMANDRAS, A. H. Male postpubertal facial growth in Class II malocclusions. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.108, n.1, p.62-8, July 1995.
- 153- POULTON, D. R. The influence of extraoral traction. **Am. J. Orthod.**, v.53, n.1, p.8-18, 1967.
- 154- PROFFIT, W. R. Forty-year review of extraction frequencies at a university orthodontic clinic. **Angle Orthod.**, v.64, n.6, p.407-14, 1994.
-

- 155- RAMOS, D. S. P.; LIMA, E. M. A longitudinal evaluation of the skeletal profile of treated and untreated skeletal Class II individuals. **Angle Orthod.**, v.75, n.1, p.47-53, 2005.
- 156- RENFROE, E. W. A study of the facial patterns associated with Class I, Class II, division 1 and Class II, division 2 malocclusions. **Angle Orthod.**, v.18, n.1/2, p.12-5, 1948.
- 157- RICKETTS, R. M. Cephalometric synthesis. **Am. J. Orthod.**, v.46, n.9, p.647-73, Sept 1960.
- 158- RICKETTS, R. M. A foundation for cephalometric communication. **Am. J. Orthod.**, v.45, p.330-357, 1960.
- 159- RIEDEL, R. A. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. **Angle Orthod.**, v.22, n.3, p.142-5, 1952.
- 160- RIESMEIJER, A. M. et al. A comparison of craniofacial Class I and Class II growth patterns. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.125, n.4, p.463-71, 2004.
- 161- RONDEAU, B. H. M. The pendulum appliance. **J. Gen. Orthod.**, v.6, n.1, p.22-30, 1995.
- 162- ROSEMBLUM, R. E. Class II malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion? **Angle Orthod.**, v.65, n.1, p.49-62, 1995.
- 163- ROTHSTEIN, T.; PHAN, X. L. Dental and facial skeletal characteristics and growth of females and males with Class II division 1 malocclusion between the ages of 10 and 14 (revisited). Part II. Anteroposterior and vertical circumpubertal growth. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.120, n.5, p.542-55, Nov. 2001.
- 164- ROTHSTEIN, T. L. Facial morphology and growth from 10 to 14 years of age in children presenting Class II, division 1 malocclusion: a comparative roentgenographic cephalometric study. **Am. J. Orthod.**, v.60, n.6, p.619-20, 1971.
-

-
- 165- ROTHSTEIN, T. L.; YOON-TARLIE, C. Dental and facial skeletal characteristics and growth of males and females with Class II, division 1 malocclusion between the ages of 10 and 14 (revisited) - Part 1: characteristics of size, form and position. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.117, n.3, p.320-32, 2000.
- 166- SANDUSKY JR, W. C. Cephalometric evaluation of the effects of the Kloehe type of cervical traction used as an auxiliary with the edgewise mechanism following Tweed's principles for correction of Class II, division 1 malocclusion. **Am. J. Orthod.**, v.51, n.4, p.262-87, 1965.
- 167- SANTOS, M. A. C. **Caracterização cefalométrica da Classe II, 1divisão, esquelética.** Bauru, 2003. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 168- SASSOUNI, V. The Class II syndrome: differential diagnosis and treatment. **Angle Orthod.**, v.40, n.4, p.334-41, 1970.
- 169- SASSOUNI, V.; NANDA, S. Analysis of dentofacial vertical proportions. **Am. J. Orthod.**, v.50, n.10, p.801-23, 1964.
- 170- SCHUDY, F. F. The rotation of the mandible resulting from growth: its implications in orthodontic treatment. **Angle Orthod.**, v.35, n.1, p.36-50, 1965.
- 171- SCHWARZ, A. M. *Lehrgang der Gebissregelung. Band I.* Vienna: Urban & Schwarzenberg; 1951 apud VARRELA, J. Early development of Class II. **Acta Odontol. Scand.**, v.56, n.6, p.375-7, 1998.
- 172- SCUZZO, G. et al. Maxillary molar distalization with a modified Pendulum appliance. **J. Clin. Orthod.**, v.33, n.11, p.645-50, 1999.
- 173- SCUZZO, G. et al. The modified Pendulum appliance with removable arms. **J. Clin. Orthod.**, v.34, n.4, p.244-6, 2000.
- 174- SERGL, H. G. et al. Functional and social discomfort during orthodontic treatment - effects on compliance and prediction of patients' adaptation by personality variables. **Eur. J. Orthod.**, v.22, p.307-15, 2000.
-

- 175- SERVOSS, J. M. Classification of occlusion. **J. Dent. Child.**, v.42, n.1, p.28-30, 1975.
- 176- SFONDRINI, M. F. et al. Upper molar distalization: a critical analysis. **Orthod. Craniofacial Res.**, v.5, p.114-26, 2002.
- 177- SILVA FILHO, O. G. et al. Prevalência de oclusão normal e má oclusão na dentadura mista em escolares da cidade de Bauru (SP). **Rev. Ass. Paul. Cirurg. Dent.**, v.43, n.6, p.287-90, 1989.
- 178- SIQUEIRA, D. F. **Estudo comparativo, por meio de análise cefalométrica em norma lateral, dos efeitos dentoalveolares e tegumentares produzidos pelo aparelho extrabucal cervical e pelo aparelho de protração mandibular, associados ao aparelho fixo, no tratamento da Classe II, 1ª divisão de Angle.** Bauru, 2004. 189p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 179- SNODGRASS, D. J. A fixed appliance for maxillary expansion, molar rotation and molar distalization. **J. Clin. Orthod.**, v.30, n.3, p.156-9, 1996.
- 180- STAGGERS, J. A. A comparison of results of second molar and first premolar extraction treatment. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.98, p.430-6, 1990.
- 181- STAGGERS, J. A. Vertical changes following first premolar extraction. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.105, p.19-24, 1994.
- 182- TANER-SARISOY, L.; DARENDELILER, N. The influence of extraction orthodontic treatment on craniofacial structures: evaluation according to two different factors. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.115, n.5, p.508-14, May 1999.
- 183- TANER, T. U. et al. A comparative analysis of maxillary tooth movement produced by cervical headgear and pend-x appliance. **Angle Orthod.**, v.73, n.6, p.686-91, Dec 2003.
- 184- TULLOCH, J. F. et al. Influences on the outcome of early treatment for Class II malocclusion. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.111, n.5, p.533-42, 1997.
-

-
- 185- TULLOCH, J. F. C. et al. Methods used to evaluate growth modification in Class II malocclusion. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.98, n.4, p.340-7, Oct. 1990.
- 186- TURNER, P. J. Extraoral traction. **Dent. Update**, v.18, p.197-203, 1991.
- 187- TWEED, C. H. A philosophy of orthodontic treatment. **Am. J. Orthod. Oral Surg.**, v.31, n.2, p.74-103, 1945.
- 188- ÜÇEM, T. T.; YÜKSEL, S. Effects of different vectors of forces applied by combined headgear. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.113, n.3, p.316-23, 1998.
- 189- URSI, W. J. S. **Alteração clínica da face em crescimento: uma comparação cefalométrica entre os aparelhos extrabucal cervical, Fränkel (FR-2) e Herbst no tratamento das oclusões de Classe II, primeira divisão de Angle.** Bauru, 1993. 168p. Tese (doutorado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 190- URSI, W. J. S.; Mc NAMARA JR, J. A. Crescimento craniofacial em pacientes apresentando maloclusão de Classe II e oclusão normal entre os 10 anos e os 12 anos de idade. **Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Fac.**, v.2, n.5, p.49-59, 1997.
- 191- VALE, D. M.; MARTINS, D. R. Avaliação cefalométrica das estruturas dento-esqueléticas em jovens portadores de Classe II, divisão 1, brasileiros, leucodermas e de origem mediterrânea. **Ortodontia**, v.20, n.1/2, p.5-17, 1987.
- 192- VIGORITO, J. W. Estudo comparativo de algumas características mandibulares em maloclusões de Classe I e Classe II, divisão 1, de Angle. **Rev. Fac. Odont. USP**, v.11, n.1, p.75-82, 1973.
- 193- WIESLANDER, L. The effect of orthodontic treatment on the concurrent development of craniofacial complex. **Am. J. Orthod.**, v.49, n.1, p.15-27, 1963.
- 194- WIESLANDER, L. The effect of force on craniofacial development. **Am.J. Orthod.**, v.65, n.5, p.531-8, 1974.
-

- 195- WONG, A. M. K. et al. The use of Pendulum appliance in the treatment of Class II malocclusion. **Br. Dent. J.**, v.187, p.367-70, 1999.
- 196- YOU, Z. H. et al. Dentoalveolar changes related to mandibular forward growth in untreated Class II persons. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.120, n.6, p.598-607, 2001.
- 197- ZIERHUT, E. C. et al. Long-term profile changes associated with successfully treated extraction and nonextraction Class II division 1 malocclusions. **Angle Orthod.**, v.70, n.3, p.208-19, 2000.
-

ABSTRACT

ABSTRACT

This study compares the cephalometric effects yielded by two different molar distalizers, namely the cervical headgear and the intraoral Pendulum appliance, associated to fixed orthodontic appliance. The headgear group comprised 30 patients with Class II malocclusion, with initial age of 13.07 years, treated with the cervical headgear associated to fixed orthodontic appliance for a mean period of 3.28 years. The Pendulum group comprised 22 patients with Class II malocclusion, with initial age of 13.75 years, treated with the Pendulum appliance followed by fixed orthodontic appliance for a mean period of 4.12 years. Lateral cephalograms were taken at onset and completion of orthodontic treatment. The Pendulum and headgear groups were similar as to the initial age, gender of the sample, severity of Class II malocclusion, initial cephalometric characteristics and initial and final treatment priority index (TPI). Only the treatment time was not similar between groups, with need of annualization of data of the Pendulum group. The results achieved were submitted to the independent t test. There was redirectioning of maxillary growth, leading to restriction of forward maxillary growth, which allowed improvement of the skeletal maxillomandibular relationship in the headgear group. The Pendulum group exhibited only dentoalveolar effects. Moreover, there was an increase in posterior facial height in the headgear group, due to the higher extrusion of maxillary first molars. On the other hand, this larger extrusion of the maxillary first molars did not lead to clockwise mandibular rotation. Both appliances corrected the Class II malocclusion in a similar manner, with stabilization of the maxillary dentoalveolar complex provided by the distalizers, whereas the mandibular dentoalveolar complex advanced in anterior direction due to the mandibular growth. There was no difference in the influence of both treatments on the soft tissue profile.

APÊNDICE

APÊNDICE

Pacientes AEB	SNA inicial	SNA final	SNB inicial	SNB final	ANB inicial	ANB final
A. M.	82,4	80,3	78,9	80	3,5	0,3
A. C.	84,2	81	78,8	78,5	5,4	2,5
A. B.	76,8	77,9	74,9	74,4	1,9	3,5
A. M.	86	80,7	84,7	81,1	1,3	-0,4
C. C.	83	82,3	78,1	78	4,9	4,3
C. CR.	79,3	75,8	73,9	73,6	5,4	2,2
E. M.	81,4	79,1	74,6	74,2	6,7	4,9
G. C.	82,2	81,5	79,7	81,6	2,5	-0,1
H. B.	85,3	81,8	82,1	81	3,2	0,9
H. C.	79,2	79,1	75,5	77,8	3,6	1,3
H. P.	86,7	84,5	81	79,8	5,7	4,7
J. G.	84,9	82,6	76,8	76,6	8,2	6
J. R. G.	78,1	76,3	74,2	74,4	3,9	1,9
K. T.	86	84,2	79	80,6	7,1	3,6
K. A.	81,2	80,4	77,3	78,8	3,9	1,6
M. G.	79,6	78,4	77,6	78,8	2	-0,4
M. C. V.	80,3	79,8	73,4	75,8	6,9	4
M. I. L.	82,2	81,9	78,5	79,3	3,7	2,6
M. L. P.	81	79,5	77,7	76,6	3,3	3
N. C.	76,8	76,7	71,2	73,5	5,6	3,2
N. CO.	85,9	83,9	76,9	76,3	9	7,6
N. F.	83,2	82,1	77,2	78,3	6,1	3,8
N. T.	80,5	81,1	77,5	79,4	3	1,7
P. T.	82,9	80,5	80	79,1	3	1,3
P. N.	78,6	78,2	74,3	74	4,3	4,1
R. C. R.	84,7	86,6	81,8	83	2,9	3,6
R. M.	79,8	79,2	77,5	77	2,3	2,2
V. M.	89,7	90,6	87,9	89,4	1,8	1,2
V. V.	80	79,8	77,8	79	2,2	0,8
V. P.	86,6	85,6	79,7	81,6	6,9	4,1
Média	82,28	81,04	77,95	78,38	4,34	2,66
D. P.	3,21	3,16	3,42	3,34	2,04	1,90

Pacientes AEB	SN.GoGn inicial	SN.GoGn final	IS.PP inicial	IS.PP final	IS-PP inicial	IS-PP final
A. M.	27,6	27,2	111,3	115,1	28,2	27,4
A. C.	27,7	26,4	112,7	112,9	25,2	27
A. B.	38,3	38,8	113,8	119,5	27,3	29,4
A. M.	27,7	30,9	128,9	114,3	24,3	28,8
C. C.	27,2	27,7	109,1	109	24,4	26,4
C. CR.	29,7	28,2	111,5	112,5	27,1	28,1
E. M.	39,3	39,3	120,3	100,4	28,3	32
G. C.	25,4	23,1	117,5	129,3	21,6	21,7
H. B.	28,9	26,5	114,8	122,5	27,4	28,2
H. C.	32,1	31,8	101,6	114,6	30,3	31,6
H. P.	31,2	31,9	133,1	111	27,2	33,6
J. G.	31,4	30,6	112,7	115,6	26,9	24,3
J. R. G.	35,9	36,9	109,4	125	23,9	25,2
K. T.	27,2	25,3	124,4	112,1	21	23,8
K. A.	25,3	23,7	121,8	120,3	24,9	27,7
M. G.	25,6	23,9	104,6	116	27,7	27,3
M. C. V.	33,8	31,9	121,3	100,3	26,9	30,9
M. I. L.	33,7	32,6	111,1	108,8	29,8	31,7
M. L. P.	34,3	34,5	104,4	108,9	27,3	27
N. C.	41,1	39,9	103,3	108,6	27,4	28,1
N. CO.	31	32,6	116,1	106,2	25,9	26,7
N. F.	32	29,6	103,8	117	25,6	25,2
N. T.	25,6	23,8	101,8	112,3	23,5	23,5
P. T.	34,5	35,8	112,4	114,1	29,2	30,3
P. N.	34,6	34,6	114,3	114,4	25,7	26,8
R. C. R.	31,1	29,6	119,7	116	25,2	29,1
R. M.	23,3	24,3	98,2	110,9	25,6	24,7
V. M.	21,6	21	116,6	122,6	28,8	29,8
V. V.	26,5	27	118,8	114,5	27,1	29
V. P.	28	23,8	112,3	118,2	30,9	31,7
Média	30,38	29,77	113,38	114,09	26,48	27,9
D. P.	4,76	5,23	8,18	6,37	2,32	2,85

Pacientes AEB	FMA inicial	FMA final	AFAI inicial	AFAI final	IS-PTV inicial	IS-PTV final
A. M.	19,5	19,7	60,8	63,6	55,3	59,2
A. C.	22,6	20,1	57,1	60,6	53,4	56,4
A. B.	25,4	28	63,6	67,1	52,6	54,7
A. M.	25,6	29,1	60,6	66,2	60,3	55,1
C. C.	18,2	19,4	57,2	60	55	55,6
C. CR.	22,4	13,3	61,4	63,2	51,2	55,2
E. M.	26	29,9	66,1	68,2	64	51,3
G. C.	21,6	20,1	54,4	57,5	52,4	58
H. B.	24	24,1	69,7	71,2	57,7	58,8
H. C.	28	28,6	66,8	74,9	49,4	55,5
H. P.	23,5	22,1	65,4	71,4	66,1	59,5
J. G.	23,5	21,3	60,7	60,8	60	58,6
J. R. G.	22,5	25,8	57,6	64,7	49	52,6
K. T.	19,9	17,8	54,9	57	58,5	54,4
K. A.	16,2	13,8	57	59,4	59,9	60,8
M. G.	18,3	16	62,1	61,4	53,5	57,7
M. C. V.	23,6	22,9	61,3	68,1	56,6	52,3
M. I. L.	27,6	26,8	64,5	67,2	56,4	57,4
M. L. P.	28,4	28	63,5	63,6	50,4	49,2
N. C.	31,3	31,8	59,7	63,5	46	48,6
N. CO.	26,7	25,3	59,4	62,5	54,3	54,8
N. F.	22	21,5	57,1	58	50,6	51,3
N. T.	19,5	15,7	51,6	54,3	45,7	50,2
P. T.	24,8	24,3	64,6	69,7	55,6	56,8
P. N.	26,7	24,8	61,3	62,4	50	51,2
R. C. R.	21,9	19,3	62,8	63,8	56,8	58,3
R. M.	14	14,9	60,6	62,6	55,1	55,3
V. M.	20,4	22,6	65,1	69,3	61,6	61,5
V. V.	16,8	17,8	63,6	66,8	58,3	60,3
V. P.	22,3	18,8	69	70,7	60,3	61,7
Média	22,77	22,12	61,31	64,32	55,2	55,74
D. P.	3,95	5,02	4,26	4,87	4,99	3,66

Pacientes AEB	Overjet inicial	Overjet final	II-PTV inicial	II-PTV final	MI-PTV inicial	MI-PTV final
A. M.	5	2,3	50,3	56,9	23,3	30
A. C.	4,9	4,4	48,5	52	21,3	23,7
A. B.	1,6	2,1	51	52,6	25,3	27,5
A. M.	8,9	3,9	51,4	51,2	23,5	22,7
C. C.	3,4	2,2	51,6	53,4	26,9	27,5
C. CR.	6,7	5,9	44,5	49,3	16	28,1
E. M.	11,4	2,5	52,6	48,8	26	24,4
G. C.	2,1	2,8	50,3	55,2	24,6	28,1
H. B.	2,1	3,2	55,6	55,6	28,6	27,9
H. C.	3,5	2,7	45,9	52,8	18,2	25
H. P.	10,6	3,7	55,5	55,8	26	33,2
J. G.	5,7	2,5	54,3	56,1	28,1	31
J. R. G.	1,9	2,8	47,1	49,8	20,5	24,2
K. T.	12	3,6	46,5	50,8	21,4	26,6
K. A.	7	3,9	52,9	56,9	23,6	30
M. G.	3,5	2	50	55,7	23,4	26,8
M. C. V.	10,7	3,2	45,9	49,1	22,2	25,3
M. I. L.	5,2	3,3	51,2	54,1	22,1	26,5
M. L. P.	3,2	1,9	47,2	47,3	24,6	23,1
N. C.	3,7	2,7	42,3	45,9	16,1	21
N. CO.	4,9	1,8	49,4	53	20,9	28
N. F.	2,6	2,9	48	48,4	23,1	24,1
N. T.	2	2,6	43,7	47,6	20,4	24,4
P. T.	4,8	2,2	50,8	54,6	24,5	28,7
P. N.	4,6	2,4	45,4	48,8	20,6	23,6
R. C. R.	7,8	4	49	54,3	23,8	25,5
R. M.	2,2	3,1	52,9	52,2	28,4	29,1
V. M.	5,2	3,9	56,4	57,6	28,2	31,2
V. V.	5,4	1,8	52,9	58,5	27,3	32,4
V. P.	2,5	1,8	57,8	59,9	30	33,1
Média	5,17	2,93	50,03	52,8	23,63	27,09
D. P.	3	0,93	3,9	3,65	3,55	3,21

Pacientes AEB	Ls-SnPg' inicial	Ls-SnPg' final	Li-SnPg' inicial	Li-SnPg' final	MI.PM inicial	MI.PM final
A. M.	6,5	5,7	2,7	4,3	97,8	102,4
A. C.	4	4,8	0	2,6	88,7	96,4
A. B.	3,4	2,6	4	3,7	86,1	96,7
A. M.	4,2	2,6	2,1	1	101,1	103
C. C.	2,3	2,4	1,2	1,8	94,2	95,1
C. CR.	4,9	3,4	4,2	2,9	91,6	95,5
E. M.	5	2,9	4	1,8	89,3	95,7
G. C.	4,6	2,8	3,1	2,6	99,9	102,9
H. B.	2,7	4	0,8	3,4	94,6	98,4
H. C.	7,5	5,9	4,9	5,1	96,3	106
H. P.	5,9	6	0,2	1	97,6	101,4
J. G.	3,7	4,1	5,9	4,5	95,3	98,2
J. R. G.	4,8	3,8	4,2	5,9	97,5	105,3
K. T.	5	5,7	2,4	2,4	82,7	85,4
K. A.	4,1	2,4	2,9	2,1	92,6	93,4
M. G.	1,9	2,5	-1,1	0	96,9	92,2
M. C. V.	7,2	2,5	3,2	0	92,9	100,9
M. I. L.	6,4	6,3	5,5	6,6	96,3	100,3
M. L. P.	2,2	2,2	0	1,2	95,7	105,1
N. C.	4,7	5,1	4,1	5,6	94,7	109,2
N. CO.	2,9	3,6	3,3	3,3	85,4	93,3
N. F.	6,6	6,4	4,4	5,1	85,7	89,4
N. T.	1,2	1,2	0,5	0,3	92,6	99,2
P. T.	3,5	3,4	1,9	2,1	95,1	106,3
P. N.	6,1	6,1	5,6	5,6	87,4	96,8
R. C. R.	2,6	2,3	0,8	2,3	88	93,1
R. M.	2	2,7	-2	-1,9	86	96,2
V. M.	6,3	5,5	6,4	7,2	94	99,6
V. V.	1,8	-0,2	0,3	-0,1	87,4	101,2
V. P.	8	4,9	8,7	6,6	91	98,7
Média	4,4	3,78	2,806	2,96	92,48	98,57
D. P.	1,88	1,68	2,44	2,31	4,81	5,32

Apêndice

Pacientes AEB	II-PM inicial	II-PM final	IMPA inicial	IMPA final	MS.PP inicial	MS.PP final
A. M.	37,1	38	94,9	98,7	105,6	92,8
A. C.	35,3	36,4	104,6	100,8	115,6	95,7
A. B.	36,2	39,4	98,8	98,5	101,2	89,4
A. M.	38,4	39,9	88,1	93,5	95,5	95,5
C. C.	35,1	35,7	98,1	107,6	83,3	86,3
C. CR.	36,4	35,9	101,9	99,3	97,8	92,4
E. M.	39,2	36,5	92,5	87,9	102,1	97,4
G. C.	35,1	38,3	94,9	100,9	86,5	81,3
H. B.	44,2	44,8	99,3	94,3	89,9	80,7
H. C.	39,7	46,1	97,9	92,4	107,8	93,4
H. P.	40,1	38	101,5	106,2	109,5	90
J. G.	38,9	38,1	101,8	102,6	94,9	92,9
J. R. G.	35,3	39,3	92,3	92,6	91,2	87,4
K. T.	33,6	33,4	95,2	95	94,6	92,3
K. A.	36	33,6	102	105,1	87,3	83,3
M. G.	37,4	36,8	95,9	109,4	96,8	99,1
M. C. V.	36,5	38,6	98,9	100,2	106,7	100,1
M. I. L.	37,4	38,5	99,7	98,6	103,8	99,2
M. L. P.	35,1	37	94,2	90	98,1	92,3
N. C.	36,3	38,1	90,1	91,8	107,8	96,9
N. CO.	37,3	36,1	107,1	110,4	96	94
N. F.	36,3	36,7	94	97,2	94,8	87,1
N. T.	30,3	32,5	92,4	94,4	89,4	86
P. T.	36,7	39,6	87,8	89,6	102,6	95,9
P. N.	37,1	37,5	97,8	103	97,3	95,7
R. C. R.	34,8	35,4	83,9	95,6	96,7	100,2
R. M.	37,9	37,8	94,2	102,7	91,6	88
V. M.	39,9	43,2	91,5	94,4	93,4	88,9
V. V.	36,5	37,7	94,5	96,2	92,5	87,2
V. P.	43,3	42,4	114,4	110,7	96,7	92
Média	37,11	38,04	96,67	98,65	97,56	91,78
D. P.	2,68	3,04	6,14	6,29	7,5	5,38

Apêndice

Pacientes AEB	N-Me inicial	N-Me final	A-Nperp inicial	A-Nperp final	Co-Gn inicial	Co-Gn final
A. M.	109,4	114,1	2,7	0,2	113,5	116,1
A. C.	103,7	109,9	1,5	-0,1	102,3	106,8
A. B.	111	117,5	1,6	1	105,4	111,5
A. M.	107,7	117,3	1,2	-4,6	114,2	120,1
C. C.	105	107,9	4	2,9	106,5	108,8
C. CR.	107,3	113,2	-1,8	2,5	103,2	117,1
E. M.	117,2	121	6,7	0,9	108,6	112,3
G. C.	102	109,1	-2,2	-3,2	105,2	114,2
H. B.	116,7	123,3	2,2	-3	118,9	122,6
H. C.	107,6	122,5	-3,9	-4,7	102,7	117,2
H. P.	112	123,2	6,5	6,6	114,4	126,3
J. G.	108	111,5	4,7	4,1	108,1	111,1
J. R. G.	106	118,3	4,2	0,1	101,2	111,5
K. T.	102	107,4	5,4	4,6	102,9	110,2
K. A.	110,2	110,1	2,9	3,1	114	113,6
M. G.	111,6	112,9	-0,6	-1,3	114,9	118,8
M. C. V.	103,9	114,9	2,4	1,2	103	108,5
M. I. L.	108,4	113,2	0,6	-0,1	104,8	110,8
M. L. P.	107,5	109,2	-1,1	-2,2	108	107
N. C.	105,2	114,3	-1	-3	97,2	107,9
N. CO.	104,9	109,2	2,8	4,2	100,1	103,4
N. F.	102,8	106	5,6	2	102,5	106,7
N. T.	95,4	98,8	-1,9	0,8	99,4	104,5
P. T.	107,7	115,6	4,6	4,3	107,9	114,6
P. N.	108	108,7	-1,7	0,1	104,1	103
R. C. R.	106,5	107,8	5,5	8,5	111,5	111,9
R. M.	111,2	112,8	1,4	0,4	119,1	118,1
V. M.	110,1	114,4	3,3	1,3	115,3	119,8
V. V.	114,8	120,8	1,4	0,8	115,5	122,8
V. P.	119,4	120,9	5,4	4	105,8	114
Média	108,1	113,52	2,08	1,04	107,67	113,04
D. P.	4,99	5,81	2,88	3,13	6,06	5,97

Apêndice

Pacientes AEB	Co-A inicial	Co-A final	PgNperp inicial	PgNperp final	MI-PM inicial	MI-PM final
A. M.	89,5	87,3	2,1	3,8	27,2	28,6
A. C.	85,1	84,2	-4,6	-2,3	25,1	27,4
A. B.	80,3	85	0	-2,7	26,5	29
A. M.	85,6	86,5	3,8	-4,3	25,6	26,4
C. C.	89,9	90,4	-0,2	-1,4	26,6	28,9
C. CR.	83,5	87,1	-8,5	8,2	25,5	27,7
E. M.	84,2	85,1	1,6	-5,9	26,7	28
G. C.	86,1	89,8	-5,9	-2,1	26,9	30
H. B.	91,5	93,1	-2,8	-7,7	33,8	35,4
H. C.	80,2	87,1	-12,4	-9,2	29,4	34,2
H. P.	92	98,7	1,8	5,3	27,8	31,7
J. G.	90,6	92,1	-4,7	-2,7	29,7	30,6
J. R. G.	80,3	83,5	2,5	-0,6	25	29,5
K. T.	84,8	87,6	0,9	4,4	26,3	27,4
K. A.	93,9	91,6	1,1	5,3	25,8	26,8
M. G.	89,4	90,5	-0,1	2,7	28,4	28,1
M. C. V.	83,4	82,7	-3,4	-1,7	26,2	28,8
M. I. L.	82,1	84,1	-5,6	-4,1	27,4	28,7
M. L. P.	83	82,3	-4,7	-6,6	27,2	25,6
N. C.	79	81,7	-10,8	-10	25,6	28,8
N. CO.	84,9	84,9	-9,3	-4,9	27,4	29,2
N. F.	83,8	83,7	0,8	-2,3	29,9	28,6
N. T.	79	80,6	-3,3	4	23,3	25,2
P. T.	82,3	84,5	4,1	6,7	26,1	29,3
P. N.	82,2	80,5	-9,4	-6,3	27,7	28,7
R. C. R.	83,5	84,3	8,7	13,1	25,1	24,9
R. M.	95	91,9	4,6	3,4	29,3	31
V. M.	87,4	87,8	2,9	0,3	30,5	31,9
V. V.	92,5	95,7	2,2	3	28,3	29,4
V. P.	89	91,6	-6,5	-2,8	33,6	35,3
Média	85,8	87,19	-1,83	-0,58	27,46	29,17
D. P.	4,55	4,51	5,18	5,48	2,36	2,58

Apêndice

Pacientes AEB	Relação molar in.	Relação molar fin.	Overbite inicial	Overbite final	SN.PP inicial	SN.PP final
A. M.	1,6	-1,6	5,6	2	6,4	6,8
A. C.	-1,6	-1,1	4,2	3	6,1	6,5
A. B.	0,2	-1,7	0	1,7	8,8	9,3
A. M.	-1,1	-1	4	3,8	5,7	6,9
C. C.	0,1	-2,7	3,2	2,6	9,2	8,7
C. CR.	2,2	-2,5	3,8	2,6	6,2	9
E. M.	1,3	-2,7	3,2	3,2	8,6	11,5
G. C.	0,1	-1,2	2,9	2,7	8,9	9,9
H. B.	-0,1	-0,7	1,9	2,3	8,2	10,9
H. C.	1,3	-2,5	3,9	3,2	2,2	6,1
H. P.	-3,2	-0,9	2,7	2,2	6,6	7,3
J. G.	0	-4,4	5,6	2	9,6	11,8
J. R. G.	-0,1	-1,4	3,1	1,2	15,1	14,3
K. T.	2,5	-0,7	1,8	1,6	6,2	6,9
K. A.	1,6	-1,1	4,3	1,7	14,3	11,3
M. G.	-0,9	-1,3	4,4	2,8	3,9	4,9
M. C. V.	0,7	-1	3,6	3,3	5,3	4,6
M. I. L.	1,3	-1,3	3,1	3,1	2,6	1,9
M. L. P.	1,4	-1,3	2	2,8	5,5	5,6
N. C.	-0,2	-0,7	5,8	3,8	9,9	10,7
N. CO.	3,5	-1,5	4,6	0,8	8,5	9,3
N. F.	-0,3	-1	5,3	4,1	12,1	12,6
N. T.	0	-0,9	3,9	3,2	8,1	8
P. T.	0,4	-1,3	2,4	1,1	4,6	5,8
P. N.	0,1	-1,1	2,7	1,9	9,8	10,4
R. C. R.	0,1	-1,1	-0,6	1,9	5,5	5,6
R. M.	0,7	-0,9	4,7	1,8	7,5	8,5
V. M.	-0,1	-0,7	4,2	4,2	-0,3	-0,7
V. V.	-2,5	-3	1,3	0,9	5,7	5,9
V. P.	0,1	-1,8	4,6	2,4	9,3	7,3
Média	0,3	-1,5	3,4	2,46	7,33	7,92
D. P.	1,37	0,85	1,54	0,92	3,28	3,18

Pacientes AEB	MS-PP inicial	MS-PP final	MS-PTV inicial	MS-PTV final	Ar-Go inicial	Ar-Go final
A. M.	22	24,2	24,9	28,4	44,5	50
A. C.	16,8	22	19,7	22,6	38,2	45,1
A. B.	22,7	24,5	25,5	25,8	37,9	41,8
A. M.	21,4	25,5	22,4	21,7	42,3	43,8
C. C.	21,2	21,1	27	24,8	43,6	44,3
C. CR.	22	25,1	18,2	25,6	41,8	54,1
E. M.	22	24,1	27,3	21,7	43	46,9
G. C.	19	21,4	24,7	26,9	42,1	46,5
H. B.	25,5	26,8	28,5	27,2	51,6	51,9
H. C.	22,1	26,8	19,5	22,5	39,7	49,1
H. P.	19	26,6	22,8	32,3	41,4	46,5
J. G.	19,9	21	28,1	26,6	44	48,3
J. R. G.	20,3	22,6	20,4	22,8	39,7	45,1
K. T.	16,9	19,3	23,9	25,9	40,9	47,2
K. A.	24,3	26	25,2	28,9	47,6	50,2
M. G.	20,5	22,5	22,5	25,5	46,1	50,7
M. C. V.	20,3	24,8	22,9	24,3	40,9	48,1
M. I. L.	20,1	22,8	23,4	25,2	42,3	46,7
M. L. P.	20,9	22,8	26	21,8	38,8	42
N. C.	16,8	20,1	15,9	20,3	34,9	40,4
N. CO.	19,6	20,7	24,4	26,5	40,3	43,3
N. F.	16,5	21,6	22,8	23,1	38,6	43,1
N. T.	19,1	20,7	20,4	23,5	43,1	47,1
P. T.	22,4	24,8	24,9	27,4	41,4	45,5
P. N.	21,3	22,3	20,7	22,5	43,4	45,5
R. C. R.	22,8	24,4	23,9	24,4	43	44,9
R. M.	21,8	22,5	29,1	28,2	44,6	46,3
V. M.	21,6	25,8	28,1	30,5	51,4	56,2
V. V.	22,6	26,2	24,8	29,4	50,4	53,8
V. P.	26	27,9	30,1	31,3	52,4	58,6
Média	20,91	23,56	23,93	25,58	42,99	47,43
D. P.	2,35	2,3	3,38	3,07	4,24	4,29

Apêndice

Pacientes Pendulum	SNA inicial	SNA final	SNB inicial	SNB final	ANB inicial	ANB final
A. O.	77	77,3	74,9	74,6	2,1	2,7
A. L. B.	81,5	81,7	78,7	78,8	2,9	2,9
A. G.	84	84,3	81,1	80,3	2,8	4
B. H. B.	86,4	87,5	82	81,8	4,5	5,7
B. D. F.	83,2	86,6	79,5	84,7	3,6	1,9
C. D.	82,7	83,4	77,8	79,4	4,9	4
C. P. R.	81,6	81,5	75,9	75,6	5,8	5,9
C. P. G.	82,7	82,8	76,7	76,5	6	6,3
F. P. G.	83,3	83,1	78,6	79	4,7	4,1
F. N. O.	84,8	82,5	76,6	76,9	8,2	5,6
H. P.	78,7	80,3	76,2	76	2,5	4,3
H. M. C.	86,4	86,1	81,9	82,6	4,5	3,5
L. P.	75,4	75,9	72,4	73	3	2,9
L.Y.	84,6	84,3	80,1	78,8	4,4	5,5
M. B. V.	80,5	79,2	77,5	78,9	2,9	0,3
N. O.	80,2	79,2	74	71,8	6,2	7,3
R. O.	84,8	87,3	80,1	78,7	4,7	8,6
Raq. O.	83,2	82,2	78,2	77,3	5	4,9
R. L.	78	80,5	75	74,6	3	5,9
S.B.H.	82,7	82,7	76	77,1	6,7	5,6
T. Q.	79,6	79,5	75,6	75,4	4	4,1
V. S. B.	86,3	84,9	80,5	82,9	5,8	2,1
Média	82,16	82,4	77,69	77,94	4,46	4,45
D.P.	3,05	3,1	2,62	3,25	1,55	1,91

Pacientes Pendulum	SN.GoGn inicial	SN.GoGn final	IS.PP inicial	IS.PP final	IS-PP inicial	IS-PP final
A. O.	39,4	38,7	113,8	110,7	26,3	24,3
A. L. B.	30,3	29	111,2	118	27,3	26,2
A. G.	26,4	28,2	111	109,3	28	27,1
B. H. B.	28,1	28,6	108,9	116,3	26,1	27,3
B. D. F.	25,2	22,6	122,1	122,5	22,3	24,8
C. D.	24	22	105,7	112,1	29,7	28,4
C. P. R.	31,6	30,1	107,5	109	28,9	27,1
C. P. G.	28,4	31,4	108,2	116,5	27,5	29,4
F. P. G.	24,9	22,6	101,9	106,5	27,2	28,3
F. N. O.	34,7	35	101,4	107,2	31	30,4
H. P.	35,6	39,4	110,1	96,2	28,5	31,6
H. M. C.	27,2	24,5	113	115,4	24,6	27,1
L. P.	35,6	34,7	110,6	109,6	29,6	28,8
L.Y.	29,1	30,7	116,8	109,2	26,5	27,6
M. B. V.	29,3	25,7	111,6	105,5	28,3	30,4
N. O.	36,5	37,9	104,9	108,7	27,5	29,4
R. O.	37,1	38,4	103,5	105,2	35,2	36,2
Raq. O.	36,4	38,7	118,1	113,4	27,1	29,7
R. L.	41,4	42,4	122,1	104,6	29	31,4
S.B.H.	34,2	32,9	103,7	113,7	26,9	28,7
T. Q.	34,7	34,8	110,4	119,9	28,3	27,4
V. S. B.	18,6	15,2	93,6	124,6	23,1	21,3
Média	31,3	31,06	109,55	111,55	27,67	28,31
D.P.	5,71	7	6,81	6,57	2,64	2,96

Pacientes Pendulum	FMA inicial	FMA final	AFAI inicial	AFAI final	IS-PTV inicial	IS-PTV final
A. O.	31,5	32,5	63,7	62,6	51,9	48,1
A. L. B.	22,3	21,1	59,7	58,9	51,9	55
A. G.	24,3	23,5	61,3	62,5	55	56,2
B. H. B.	17,2	19,1	59,6	62	60,3	59,9
B. D. F.	16,6	16,7	54,5	60,1	60,7	65,8
C. D.	17,6	16,3	62,8	63,2	52,9	54,8
C. P. R.	24,8	21	64,6	65	54,1	51,8
C. P. G.	17,1	21,7	62,5	67,6	55,6	57,9
F. P. G.	21,7	19,2	67,4	71,2	50,6	54,9
F. N. O.	28,4	28,7	68,5	71,9	55,9	61
H. P.	29,8	28,9	65,9	76,9	53,9	56,5
H. M. C.	21,9	20,1	57,8	65,5	56,5	59,9
L. P.	24,7	23,6	63,4	63	47,5	48
L.Y.	21,3	22,1	56,1	58,9	56,7	55,5
M. B. V.	22,4	19,9	62,5	67,7	58,2	56,7
N. O.	28,7	29,1	62	68,6	46,7	48
R. O.	30,6	32,8	75,3	78,8	60,8	57,7
Raq. O.	25,3	30,6	64,4	69,5	56,9	53,7
R. L.	30,7	31,8	65,6	69,9	58,7	56,7
S.B.H.	24,4	22,3	62	65	52,5	55,9
T. Q.	23,5	22,4	63,8	64,5	52,5	57,1
V. S. B.	13,6	9,9	56	56,6	58,2	64,9
Média	23,56	23,33	62,7	65,9	54,9	56,18
D.P.	5,06	5,93	4,59	5,64	3,9	4,66

Pacientes Pendulum	Overjet inicial	Overjet final	II-PTV inicial	II-PTV final	MI-PTV inicial	MI-PTV final
A. O.	1,3	1,5	50,6	46,6	23,5	22,5
A. L. B.	5,6	2,8	46,3	52,2	20,3	25,2
A. G.	3,2	1,7	51,8	54,5	26,4	27,9
B. H. B.	5	4	55,3	55,9	29	30,3
B. D. F.	4	3	56,7	62,8	29,1	36,5
C. D.	3,5	1,9	49,4	52,9	21,4	24,8
C. P. R.	4,4	3,2	49,7	48,6	24,7	23,4
C. P. G.	6	3,1	49,6	54,8	27,1	29,3
F. P. G.	4,9	3,8	45,7	51,1	20	24,7
F. N. O.	6,1	4	49,8	57	25,4	32,5
H. P.	4,9	2	49	54,5	23	30,6
H. M. C.	4,6	2	51,9	57,9	25,5	29,3
L. P.	2,6	2,3	44,9	45,7	19,9	21,3
L.Y.	5,1	3,5	51,6	52	26,3	27,4
M. B. V.	6,5	1,6	51,7	55,1	24,6	29,2
N. O.	2,7	1,4	44	46,6	19	20,7
R. O.	2,5	3	58,3	54,7	30,5	30,1
Raq. O.	4,7	1,7	52,2	52	26,1	24,2
R. L.	7	2,2	51,7	54,5	26	28,2
S.B.H.	4,3	1,7	48,2	54,2	22,4	27
T. Q.	4,2	4,9	48,3	52,2	24,1	27
V. S. B.	4,2	3,7	54	61,2	30,2	35,4
Média	4,42	2,68	50,48	53,5	24,75	27,61
D.P.	1,4	1	3,61	4,28	3,34	4,14

Pacientes Pendulum	Ls-SnPg' inicial	Ls-SnPg' final	Li-SnPg' inicial	Li-SnPg' final	MI.PM inicial	MI.PM final
A. O.	4,7	2,5	5,4	2,6	97,4	102,8
A. L. B.	4,8	5,1	3,5	4,7	96,2	98,1
A. G.	4,9	4,3	3,4	3,6	91	88,2
B. H. B.	3,7	4	1,5	1,9	89,3	93,3
B. D. F.	4,1	4,4	3,8	4	87,6	101,2
C. D.	4,6	3,5	2,7	3,1	93,5	95,6
C. P. R.	6,4	2,9	5,6	1,1	95,3	102,4
C. P. G.	4,6	5,3	1,9	6,8	101,4	98,3
F. P. G.	4,2	2,9	0,4	0,4	98,8	98,1
F. N. O.	5,6	4,8	1,5	4,1	99	103,7
H. P.	4	4,5	3,2	2,7	97,7	102,5
H. M. C.	5,8	4,7	3,7	2,7	90,9	90,4
L. P.	2,9	1,9	2,1	2,2	93,3	90,7
L.Y.	6,7	5,7	4,6	3,8	84,4	89,3
M. B. V.	5,1	2,8	3,7	3,3	93,1	99,7
N. O.	5,4	4,4	6,6	8,9	92,7	90,7
R. O.	9,5	8,4	7,7	8,1	102,2	108,4
Raq. O.	8,9	6,9	9	8,4	97,8	97
R. L.	6,6	6,1	5,7	7,1	101,7	106,8
S.B.H.	6,2	5,1	4,3	4,8	89,9	92,4
T. Q.	4	3,4	1,1	2,3	96,5	94,1
V. S. B.	1	-0,2	-2,2	-1,3	90,2	91,7
Média	5,16	4,24	3,6	3,87	94,54	97,06
D.P.	1,83	1,8	2,51	2,63	4,79	5,87

Pacientes Pendulum	II-PM inicial	II-PM final	IMPA inicial	IMPA final	MS.PP inicial	MS.PP final
A. O.	38,7	38,9	94,2	89,4	94,6	91,3
A. L. B.	36,7	36,2	94	105,5	102,2	102,6
A. G.	37,8	37,6	104,3	114	97,2	102,1
B. H. B.	36,9	37	97,8	103,2	84,4	87,5
B. D. F.	36,5	38,6	109,9	111,6	103,1	88,1
C. D.	38,4	37,6	106,9	113,8	96,3	93,8
C. P. R.	41	38,9	103,7	104	94,6	99,8
C. P. G.	38,1	41	94,6	110,9	88,9	96,2
F. P. G.	42	43,4	96,9	108,8	95,2	94,6
F. N. O.	43,1	44,3	91,2	91,8	98,2	94,6
H. P.	39,6	43,7	97	93,1	103,6	107,6
H. M. C.	36,2	40,6	100,6	109,5	107,1	100,5
L. P.	35,8	34,9	98,1	99,7	97,8	99
L.Y.	33,9	32,6	101,2	105,4	92,1	93,7
M. B. V.	38,4	37,2	96,6	108,1	107,5	103,3
N. O.	38	41,4	103	109	100,3	101,5
R. O.	45,5	44,9	100,4	106	102,6	96,8
Raq. O.	38,9	42	96,9	100,3	98,4	98,3
R. L.	38,7	41	97,5	99,7	100,8	98,4
S.B.H.	37,6	38,2	101,2	117,7	94,6	88,8
T. Q.	39,1	40,5	88,9	100,2	88,2	89,3
V. S. B.	39,4	37,1	95,7	121	84,6	86,2
Média	38,65	39,43	98,66	105,57	96,92	96,09
D.P.	2,54	3,15	4,99	8,08	6,47	5,84

Pacientes Pendulum	N-Me inicial	N-Me final	A-Nperp inicial	A-Nperp final	Co-Gn inicial	Co-Gn final
A. O.	109,1	111,6	-1,6	-3,2	107,5	106,5
A. L. B.	100,4	100,1	1,4	1,4	104	104,3
A. G.	109,4	110,5	-1,1	1,7	110,9	108,3
B. H. B.	105,6	107,2	7,3	7,1	112,9	112,6
B. D. F.	99,6	106,9	3,3	3,4	108,2	121
C. D.	113,3	112,4	1,3	1,5	109,4	110,9
C. P. R.	112,8	111,8	0,7	2,8	106,2	110,7
C. P. G.	109,5	116,7	6	5	110,6	111,5
F. P. G.	116,3	119,3	-1,9	-1,8	114,2	120
F. N. O.	119,9	127,4	2,8	0,7	118,5	126,1
H. P.	114,3	128,3	-3,2	3,4	113,7	125,3
H. M. C.	99,6	110,9	3,5	2,7	104,4	118,1
L. P.	113,5	112,6	-1,5	-1	109,2	109,1
L.Y.	102	105,6	3,8	4,4	104,3	105,1
M. B. V.	102,4	108,1	-0,3	-2	104,5	113,3
N. O.	106,5	115,6	0,8	0,5	101,6	108,1
R. O.	123,5	126,1	3,7	5,6	115	117,5
Raq. O.	109,7	117,8	3	2,7	103,8	109,9
R. L.	112,4	120,7	1	3,3	103,5	109,4
S.B.H.	107,3	112,6	4,4	5,5	107,6	112,6
T. Q.	117	117,5	3,5	4,5	113,2	113,5
V. S. B.	110,2	112,2	3,8	2,8	117	119,4
Média	109,74	114,17	1,85	2,31	109,1	113,32
D.P.	6,52	7,16	2,7	2,66	4,83	6,16

Apêndice

Pacientes Pendulum	Co-A inicial	Co-A final	PgNperp inicial	PgNperp final	MI-PM inicial	MI-PM final
A. O.	83,8	84,1	-5	-8,7	28	28,3
A. L. B.	81,4	81,3	-0,4	0,2	25,2	25,6
A. G.	87	86	-4,6	-1,8	30,4	30,4
B. H. B.	89,6	90,4	7,6	4,9	27,3	29,9
B. D. F.	88,8	95,8	1,9	5,1	27,1	28,8
C. D.	88,2	88,2	-3,8	-1,5	29,8	30
C. P. R.	85,5	89,7	-6,5	-1,5	31,2	30,1
C. P. G.	90,3	89,9	4,1	-0,2	29,4	32,5
F. P. G.	88,8	93,2	-6,1	-4,9	31,4	33,5
F. N. O.	97,4	99,5	-7,5	-6,9	31,1	32,8
H. P.	86,1	93,4	-7,1	1,5	29,3	32,9
H. M. C.	83	90,2	0,3	1,5	26,6	29,9
L. P.	84,2	83,6	-4	-3,4	27,5	26,9
L.Y.	83,7	83,9	0,7	0	24,9	25,9
M. B. V.	83,3	87	-3,6	-0,7	26,7	29
N. O.	82,5	84,8	-7,8	-10,4	28,1	31,9
R. O.	88,8	95,5	-4,4	-9,9	32,5	35,9
Raq. O.	78,8	79,6	-4,1	-3	27,8	29,1
R. L.	77,2	80,5	-4,3	-5	27	29,2
S.B.H.	84,4	86,6	-0,7	3,3	26,8	29,7
T. Q.	90	90,6	-0,5	1,1	28,4	29,4
V. S. B.	99,3	96,9	2,7	6,7	30,8	31,7
Média	86,45	88,66	-2,41	-1,52	28,51	30,15
D.P.	5,22	5,51	4,08	4,71	2,08	2,47

Pacientes Pendulum	Relação molar in.	Relação molar fin.	Overbite inicial	Overbite final	SN.PP inicial	SN.PP final
A. O.	0,1	-0,5	0,9	2	11,4	15
A. L. B.	1	-1,3	5,2	3,1	3,5	3,9
A. G.	0	-1,1	4,9	1,3	1,9	2,1
B. H. B.	1	-1,2	4,6	3,1	8,7	7,4
B. D. F.	1,3	-2,1	3,5	2,7	4,7	3,4
C. D.	1,2	-0,6	6,5	2,7	8,2	7,3
C. P. R.	0	-1,7	5,5	3,2	8,6	6,3
C. P. G.	1,8	-0,6	5,3	2,6	6,3	9,1
F. P. G.	1,9	-0,9	4,9	2,8	4,7	2,4
F. N. O.	1,7	-1	8,6	5,5	5,5	8,7
H. P.	-0,1	-4,8	3,5	1,6	3,8	2
H. M. C.	1,1	-1,4	2,8	1,5	0,6	0,7
L. P.	0	-1,2	3,7	2	11,6	11,1
L.Y.	0,7	-1	4,4	1,4	6,2	6,3
M. B. V.	0,8	-0,8	3,7	0,4	-1,4	-0,9
N. O.	1,3	-2,2	4,5	2,1	9,1	9,9
R. O.	0,8	-0,7	3,2	2,1	3,7	5,2
Raq. O.	0,6	-0,8	1,7	1,4	6,4	7,7
R. L.	0,6	-1,7	2,2	2,1	6	8,5
S.B.H.	2,3	-0,6	3,6	1,4	9,4	12,4
T. Q.	0	-1,3	6,1	4,6	13,3	13,1
V. S. B.	1,1	-4	8,3	2,2	8,2	7,9
Média	0,877	-1,43	4,43	2,35	6,38	6,79
D.P.	0,69	1,07	1,88	1,12	3,62	4,16

Pacientes Pendulum	MS-PP inicial	MS-PP final	MS-PTV inicial	MS-PTV final	Ar-Go inicial	Ar-Go final
A. O.	21,3	21,7	23,6	22	38,4	40,8
A. L. B.	20,2	20,8	21,3	23,9	39,6	39,9
A. G.	18,2	19,5	26,4	26,8	43	42,5
B. H. B.	21,7	21,4	30	29,1	43,1	42,4
B. D. F.	17,7	22,3	30,4	34,4	42,7	49,1
C. D.	23,4	24,9	22,6	24,2	48,7	49,5
C. P. R.	22,6	20,6	24,7	21,7	47,3	44,1
C. P. G.	21,2	24,3	28,9	28,7	42,8	47,6
F. P. G.	23,6	25,2	21,9	23,8	47,5	50,7
F. N. O.	21,8	24,9	27,1	31,5	43,9	47,5
H. P.	19,7	22,6	22,9	25,8	39,9	45,2
H. M. C.	17,9	23,2	26,6	27,9	43,7	51,2
L. P.	23	23,7	19,9	20,1	42,9	43,1
L.Y.	20,2	21,4	27	26,4	39,1	40,3
M. B. V.	20,5	24,7	25,4	28,4	44,5	49,6
N. O.	19,8	22,4	20,3	18,5	38,3	44
R. O.	27,9	27,7	31,3	29,4	47	44,5
Raq. O.	21,8	25,9	26,7	23,4	38,1	42,2
R. L.	21,3	24,5	26,6	26,5	42,7	48
S.B.H.	22,9	25,4	24,7	26,4	43,5	49,6
T. Q.	23,2	23,7	24,1	25,7	45,3	46,4
V. S. B.	18,1	20,8	31,3	31,4	51,2	60,1
Média	21,27	23,25	25,62	26,18	43,32	46,28
D.P.	2,35	2,07	3,4	3,86	3,55	4,67