UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

RACHELLE SIMÕES REIS

**ALTERAÇÕES CEFALOMÉTRICAS PRODUZIDAS PELOS
APARELHOS DISTAL JET E PENDULUM NO TRATAMENTO DA MÁ
OCLUSÃO DE CLASSE II**

BAURU
2011

RACHELLE SIMÕES REIS

**ALTERAÇÕES CEFALOMÉTRICAS PRODUZIDAS PELOS
APARELHOS DISTAL JET E PENDULUM NO TRATAMENTO DA MÁ
OCCLUSÃO DE CLASSE II**

Tese apresentada a Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências no Programa de Ciências Odontológicas Aplicadas, na área de concentração Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. José Fernando Castanha
Henriques

Versão corrigida

BAURU
2011

R277a Reis, Rachelle Simões
 **Alterações cefalométricas produzidas pelos
aparelhos Distal Jet e Pendulum no tratamento
da má oclusão de Classe II / Rachelle Simões**
Reis. – Bauru, 2011.
 183 p. : il. ; 31cm.

 Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia
de Bauru. Universidade de São Paulo

 Orientador: Prof. Dr. José Fernando Castanha
Henriques

Nota: A versão original desta tese encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru - FOB/USP.

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

Assinatura:

Data:

Comitê de Ética da FOB-USP
Protocolo nº: 036/2010
Data: 28/04/2010

FOLHA DE APROVAÇÃO

Rachelle Simões Reis

<i>Nascimento</i>	<i>06 de Novembro de 1979</i> <i>Vila Velha - ES</i>
<i>Filiação</i>	<i>Elson Pedro dos Reis</i> <i>Mariangela Simões Reis</i>
<i>1998-2001</i>	<i>Curso de Graduação em Odontologia -</i> <i>Universidade Estácio de Sá - UNESA/RJ</i>
<i>2001-2004</i>	<i>Curso de Aperfeiçoamento em Ortodontia na</i> <i>ACOPEN - Bauru/SP.</i>
<i>2005-2007</i>	<i>Curso de Pós-Graduação em Ortodontia, em</i> <i>nível de Mestrado, pela Faculdade de</i> <i>Odontologia de Bauru - Universidade de São</i> <i>Paulo.</i>
<i>2007-2011</i>	<i>Curso de Pós-Graduação em Ortodontia, em</i> <i>nível de Doutorado, pela Faculdade de</i> <i>Odontologia de Bauru - Universidade de São</i> <i>Paulo.</i>

DEDICO ESTE TRABALHO:

Aos meus pais,

Elson Pedro dos Reis e Mariângela Simões Reis

O maior presente que recebi de Deus, em toda minha vida, foi o privilégio de tê-los como pais e amigos. Não tenho palavras para expressar tamanho amor e gratidão por tudo que fizeram e fazem por mim.

*Será que percebem que tudo que sou e conquistei foi fruto da vossa dedicação, ensinamentos, conselhos, advertências, cuidado, zelo...
enfim, do vosso amor?*

Vossos nobres exemplos tornaram-me uma mulher melhor, mais madura e equilibrada. Vosso amor deu-me forças para continuar a viver diante das adversidades que passei.

*Sinto-me realizada e plena, pois ao vosso lado tornei-me forte e feliz...
Sinto amor, o verdadeiro amor....*

AGRADEÇO À DEUS

Toda minha gratidão àquele que é digno de louvor e que me concedeu a imensa alegria de sentir o teu grande amor. Um amor que curou as minhas feridas, trouxe-me amparo nas adversidades e ensinou-me o real significado do perdão e do verdadeiro amor. Agradeço a sabedoria e ensinamentos que tenho recebido dia após dia. Reconheço minha pequenez e fragilidade, e por isso sinto-me feliz em poder saber que tens direcionado os meus passos.

Agradeço à minha família,

Meus irmãos,

Elson Símons Reis e Esdras Símons Reis

*Vocês são parte de mim... amo-os de forma incondicional! Obrigada
pelo doce convívio, por apoiarem-me diante das dificuldades e
estenderem a mão ajudando a reerguer-me. Tenho profunda
admiração pelo exemplo que são, em tudo, nas vossas vidas. Sinto-me
feliz por ser vossa irmã...
este amor que nos une é eterno e acalenta minha alma...*

Ao Prof. Dr. Ruy César C. Abdo e sua esposa Vera Lúcia Salles Abdo,

Quando passamos por tristezas e dificuldades, temos a oportunidade de crescer e observar o que há de melhor ao nosso lado... vossa amizade, carinho e conselhos fizeram-me enxergar o melhor diante dos obstáculos...

Querida tia Vera, aprendi muito com você, ao analisar seus atos, atos de amor, sabedoria, compreensão, dedicação e pureza... pureza nas suas doações para com o próximo...

Posso dizer que vocês estiveram comigo nos momentos mais difíceis que passei na minha vida...

Como posso esquecer, como posso agradecer?

Ofereço meus sinceros sentimentos de amor e peço à Deus que os recompense...

À Profª. Drª. Maria Aparecida de A. M. Machado e seu esposo José Augusto Machado,

Há momentos que somos marcados em nossas vidas com atos de amor e solidariedade recebidos do próximo. Vocês marcaram-me, pois sempre estiveram ao meu lado nos momentos decisivos e difíceis...

Porquê não considerá-los parte da minha família?

Meu amor e gratidão são tão imensos que assim os considero!

Recebi o vosso apoio na doença, na dor e na alegria! Muito obrigada!!!

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques, a quem agradeço por todo apoio e conhecimentos transmitidos a mim. Obrigada pela compreensão e carinho recebidos nos momentos de dificuldade e pelo auxílio dispensado para a realização deste trabalho! Estendo meus agradecimentos e carinho à sua família que sempre me recebeu com amor e apreço. Meu sincero agradecimento e gratidão por todos esses bons anos de convívio no mestrado e doutorado que marcaram minha vida...

AGRADEÇO AOS PROFESSORES DA DISCIPLINA DE ORTODONTIA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU:

*Prof. Dr. Arnaldo Pinzan
Prof^a. Dr^a. Daniela Gamba Garib
Prof. Dr. Décio Rodrigues Martins
Prof. Dr. Guilherme Janson
Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques
Prof. Dr. Marcos Roberto de Freitas
Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida*

Minha eterna gratidão pelos conhecimentos transmitidos, pela convivência amigável e oportunidade de aprender convosco. Levo, pelo resto de minha vida, o conhecimento adquirido convosco, certamente isto é imensurável, pois nada pode roubar-nos este bem maior!

Agradeço especialmente aos professores:

Dr. Guilherme Janson, um grande mestre, exemplo de competência e dedicação. Agradeço todo ensinamento e auxílio recebidos durante a elaboração dos trabalhos no curso de Doutorado. Admiro-o pela sua conduta ética, por buscar a excelência e transmitir o senso crítico aos seus alunos! Muito obrigada pela dedicação e agradável convivência nestes anos!

Dr Renato Rodrigues de Almeida, pelo prazer em ensinar e receber-me sempre com muito carinho e dedicação. Agradeço a solicitude em ceder a amostra do Pendulum e a confiança a mim depositada. Sua forma simples, objetiva e amigável contribuiu para momentos de convívio prazerosos e alegres...

Aos meus queridos amigo(a)s:

Juliana Fernandes de Moraes e Michelle Alonso Cassis, amigas de todas as horas.... choramos e rimos juntas... cantamos e calamos juntas... vossa amizade foi um presente de Deus... inesquecível.. para sempre carregarei este laço de amor, cumplicidade e carinho... sei que nosso amor, respeito e admiração são recíprocos. Obrigada por me acolherem, obrigada pela vossa amizade, obrigada por fazerem parte da minha estória... amo vcs!

Analu G. Brandão, minha sincera gratidão por ter me acolhido e ensinado tanto! Nosso convívio, apesar de pouco, na época do meu mestrado, e final do seu doutorado, marcou-me profundamente. Nossa amizade chegou tão repentina, mas estabeleceu-se verdadeiramente e eternamente... Muito obrigada pelo carinho e amizade! Amo vc amiga....

Joelma Pinheiro Sanchez, amiga especial, a primeira amizade em Bauru, quando iniciamos o primeiro curso de aperfeiçoamento em Ortodontia. Especial, amável, acolhedora... marcou-me com seus atos de generosidade... recebi de você os primeiros ensinamentos da Ortodontia e o maior presente: sua amizade....Amo vc...

Caio Vinícius M. do Valle, amigo irmão... companheiro, ajudador... Seu carinho e amizade tornaram meus dias melhores, Deus concedeu-me esta bênção e assim pude prosseguir... Agradeço também a toda sua família pelo carinho que sempre demonstraram por mim e por sempre me receberem com tanto amor na vossa casa...

Rafael Pinelli Henriques, agradeço a amizade e confiança a mim depositadas. Sempre prestativo e ajudador. A oportunidade que me concedeu em fazer parte da vossa equipe propiciou-me condições de crescer e galgar novos horizontes... Serei eternamente grata por isso! Estendo minha gratidão à sua esposa Paola pelo carinho e amizade... Muito obrigada!!!

Karina Maria Salvatore de Freitas, agradeço a amizade, carinho e ajuda dispensados na realização da estatística desta tese. Tenho profunda admiração por você... exemplo de mestre, e; pesquisadora competente, amiga, ajudadora... levo comigo eternamente todo carinho e amizade que recebi de você e da sua família... estendo meu carinho ao seu filho, Tiago... tão meigo e amável, sempre recebendo-me com um sorriso afável e acolhedor... Obrigada por tudo!

Daniela Pupulim, agradeço seu carinho e amizade. Os bons momentos que tivemos juntas marcaram-me com doces lembranças. Linda por dentro e por fora tenho profunda admiração e carinho por você...

Aos amigos do curso de Doutorado: Celso, Danilo, Fabiane, Fábio, Janine, Lucelma, Luiz Filipe, Mayara, Renata, Ricardo e Tassiana pelo bom convívio, aprendizado e amizade estabelecidos.

Aos colegas do Doutorado novo: Eduardo, Eliziane, Juliana, Luiz Eduardo, Marinês, Michelle, Nuria, Renata e Thaís.

Aos colegas do Doutorado antigo: Alexandre, Carlos Cabrera, Carlos Henrique, Darwin, Fernando Pedrin, Fernando Torres, Kelly, Livia, Marcos, Marise, Paula, Rafael, Renata e Sérgio.

Aos colegas do Mestrado: Amanda, Carolina Menezes, Caroline Rocha, Daniel, Juliana, Laura, Manuela, Patrícia, Renata, Roberto, Suelen e Taiana.

Agradeço o bom convívio e experiências transmitidas....

Em especial aos amigos Livia Maria A. de Freitas, Kelly Chiquetto, Sérgio Barros, Núria C. Branco, Renata Castro, Danilo P. Valarelli e Luiz Filipe Canuto, cada um de vocês foi especial para mim. Meus sinceros agradecimentos pela ajuda e amizade!

Aos funcionários da Disciplina de Ortodontia da FOB-USP, Cristina, Neide, Sérgio, Vera, Wagner e tia Maria. Meus sinceros agradecimentos pela agradável convivência e por colaborarem com os afazeres deste curso.

Agradeço especialmente:

Ao cirurgião-dentista e protético Luiz Sérgio Vieira, sempre disposto a ajudar, confeccionou os aparelhos desta pesquisa com muita destreza, a quem devo meus sinceros agradecimentos.

Agradeço especialmente ao Daniel (Bonné), sempre solícito e ajudador. Muito o admiro, pelo profissional competente e exemplo de ser humano que és. Diante dos momentos difíceis, sempre com uma palavra de apoio fazendo a todos sorrir... Considero-o um amigo... Obrigada por colaborar com a formatação desta tese!

Aos meus pacientes, indispensáveis para minha formação profissional, e que contribuíram para a realização deste trabalho.

Agradecimentos Administrativos:

À Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, representada pelo Professor Dr. José Carlos Pereira, diretor desta Faculdade e à vice-diretora Prof^a. Dr.^a Maria Aparecida de A. Moreira Machado.

À CAPES pela concessão de bolsa de estudo durante o curso de Doutorado.

*“Por fim, digo a todos que muito recebi...termino esta etapa levando
em meu coração uma imensa gratidão....”*

*Que Deus recompense a todos, enriquecendo vossas vidas com
abundante paz, graça e amor!*

Muito Obrigada!

Resumo

RESUMO

ALTERAÇÕES CEFALOMÉTRICAS PRODUZIDAS PELOS APARELHOS DISTAL JET E PENDULUM NO TRATAMENTO DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II

A proposta deste estudo consistiu em comparar, por meio de telerradiografias em norma lateral, as alterações dentoalveolares e tegumentares promovidas pelos distalizadores intrabuciais Distal Jet e Pendulum, seguidos do aparelho fixo corretivo, e compará-los a um grupo controle. O grupo 1 constituiu-se de 20 pacientes, 15 do gênero feminino e 5 do masculino apresentando idade média inicial de $12,77 \pm 1,22$ anos (10,54 a 14,50) e idade média final de $16,92 \pm 1,37$ anos (14,90 a 19,09). Estes pacientes foram tratados com o distalizador intrabucal Distal Jet seguido do aparelho ortodôntico fixo corretivo por um período médio de $4,15 \pm 0,66$ anos (2,35 a 5,07). O grupo 2 composto por 15 pacientes, 10 do gênero feminino e 5 do gênero masculino, com idade média inicial de $13,42 \pm 1,32$ anos (11,18 a 14,86) e idade média final de $17,77 \pm 1,62$ anos (15,12 a 21,50), recebeu o tratamento com o aparelho Pendulum seguido do aparelho ortodôntico fixo por um período médio de $4,41 \pm 0,84$ anos (3,12 a 6,71). O grupo 3 compreendeu 16 pacientes, 8 do gênero feminino e 8 do masculino, com má oclusão de Classe II, não submetidos a qualquer tipo de tratamento ortodôntico. Este grupo apresentou a idade média inicial de $12,25 \pm 1,38$ anos (10,10 a 14,95) e a idade média final de $15,98 \pm 1,84$ anos (13,18 a 19,48). O tempo médio de observação foi de $3,73 \pm 1,27$ anos (2,02 a 6,09). Os pacientes foram compatibilizados de acordo com a idade, tempo de tratamento/observação, gênero, severidade da má oclusão de Classe II e variáveis cefalométricas iniciais. Utilizou-se a análise de variância a um critério (ANOVA) seguida do teste de Tukey para comparar as idades iniciais e finais, tempo de tratamento/observação, valores cefalométricos iniciais e finais e as alterações decorrentes do tratamento/tempo de observação. A distribuição dos gêneros e a severidade da má oclusão foram analisadas pelo teste do qui-quadrado. Os resultados da comparação das alterações promovidas pelo tratamento/tempo de observação entre os três grupos demonstraram que, os distalizadores Distal Jet e Pendulum não interferiram nos componentes maxilar e mandibular e no relacionamento maxilomandibular. Estes também não promoveram alterações significantes no componente vertical e tegumentar, entretanto observou-se uma extrusão significativamente menor dos segundos molares superiores no grupo do Pendulum em relação ao controle. Os incisivos superiores apresentaram uma lingualização significativamente maior no grupo do Distal Jet em relação ao controle. Verificou-se uma vestibularização maior dos incisivos inferiores nos grupos experimentais, uma diminuição significativa do *overjet* e correção da relação molar dos grupos experimentais em relação ao grupo controle.

Palavras-chave: Má oclusão de Angle Classe II. Cefalometria. Ortodontia corretiva.

Abstract

ABSTRACT

CEPHALOMETRIC CHANGES PRODUCED BY THE DISTAL JET AND PENDULUM APPLIANCES FOR THE TREATMENT OF CLASS II MALOCCLUSION

This study compared, by analysis of lateral cephalograms, the dentoskeletal and soft tissue changes promoted by the intraoral distalizers Distal Jet and Pendulum, followed by corrective fixed appliances, compared to a control group. Group 1 was composed of 20 patients, being 15 females and 5 males, with initial mean age 12.77 ± 1.22 years (10.54 to 14.50) and the final mean age was 16.92 ± 1.37 years (14.90 to 19.09). These patients were treated with the intraoral distalizer Distal Jet followed by corrective fixed appliances for a mean period of 4.15 ± 0.66 years (2.35 to 5.07). Group 2 was composed of 15 patients, being 10 females and 5 males, with initial mean age 13.42 ± 1.32 years (11.18 to 14.86) and final mean age 17.77 ± 1.62 years (15.12 to 21.50), and was treated with the Pendulum appliance followed by fixed orthodontic appliances for a mean period of 4.41 ± 0.84 years (3.12 to 6.71). Group 3 comprised 16 patients, being 8 females and 8 males, with Class II malocclusion, not submitted to any orthodontic treatment. This group presented initial mean age 12.25 ± 1.38 years (10.10 to 14.95) and final mean age 15.98 ± 1.84 years (13.18 to 19.48). The mean follow-up period was 3.73 ± 1.27 years (2.02 to 6.09). The patients were matched for age, period of treatment/follow-up, gender, severity of the Class II malocclusion and initial cephalometric variables. The initial and final ages, period of treatment/follow-up, initial and final cephalometric values and changes caused by treatment/follow-up time were analyzed by one-way analysis of variance (ANOVA) followed by the Tukey test. The distribution of genders and severity of malocclusion were analyzed by the chi-square test. The results of comparison of changes promoted by treatment/follow-up period between the three groups demonstrated that the distalizers Distal Jet and Pendulum did not interfere with the maxillary and mandibular components or the maxillomandibular relationship. These also did not cause significant changes in the vertical and soft tissue components; however, there was a significantly lower extrusion of the maxillary second molars in the Pendulum group compared to the control group. The maxillary incisors presented significantly greater lingual tipping in the Distal Jet group compared to the control group. There was a greater buccal tipping of mandibular incisors in the experimental groups, significant reduction of overjet and correction of molar relationship in the experimental groups compared to the control group.

Key words: Angle Class II malocclusion. Cephalometrics. Corrective Orthodontics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1:	Fotografias extrabuciais e intrabuciais iniciais e após a cimentação do Distal Jet	81
Figura 2:	Fotografias intrabuciais após a distalização dos molares superiores (5 meses).....	82
Figura 3:	Fotografias após a distalização dos molares superiores: contenção intrabucal por meio do Distal Jet convertido em um botão de Nance passivo e aparelho extrabucal.....	82
Figura 4:	Alinhamento e nivelamento. Retração dos segundos pré-molares superiores e ação das fibras transeptais promovendo a retração dos primeiros pré-molares superiores.....	83
Figura 5:	Paciente do grupo Distal Jet após a remoção do aparelho fixo.....	84
Figura 6:	Fotografias extrabuciais iniciais, oclusal superior pós distalização com o Pendulum e oclusais superior e inferior durante o tratamento ortodôntico corretivo.....	86
Figura 7:	Fotografias extrabuciais e intrabuciais finais de paciente do grupo Pendulum.	87
Figura 8:	Telerradiografias inicial e final de um paciente do grupo experimental Distal Jet.....	88
Figura 9:	Desenho anatômico das estruturas tegumentares e dento-esqueléticas.	91
Figura 10:	Demarcação dos pontos cefalométricos	94
Figura 11:	Grandezas Dentárias Angulares	97
Figura 12:	Grandezas Dentárias Lineares.....	99
Figura 13:	Grandezas Esqueléticas Maxilares e Mandibulares.....	101
Figura 14:	Grandezas do Padrão Facial e Tegumentares.....	103
Figura 15:	Sobreposição dos traçados médios iniciais e finais do grupo Distal Jet	128

Figura 16:	Sobreposição dos traçados médios iniciais e finais do grupo Pendulum.	129
Figura 17:	Sobreposição dos traçados médios iniciais e finais do grupo controle	130
Figura 18:	Sobreposição dos traçados médios iniciais dos três grupos	131
Figura 19:	Sobreposição dos traçados médios finais dos três grupos	132

GRÁFICOS

Gráfico 1:	Comparação das alterações provenientes do tratamento/tempo de observação das variáveis do componente dentoalveolar superior entre os 3 grupos.	140
Gráfico 2:	Comparação das alterações provenientes do tratamento/tempo de observação das variáveis do componente dentoalveolar inferior entre os 3 grupos.	142
Gráfico 3:	Comparação das alterações provenientes do tratamento/tempo de observação das variáveis do relacionamento dentário entre os 3 grupos.	145

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Médias e desvios-padrão das idades iniciais, finais e tempo médio de tratamento/observação dos pacientes nos três grupos.....	78
Tabela 2:	Resultados dos erros sistemático (teste t dependente) e casual (fórmula de Dahlberg) das variáveis cefalométricas utilizadas	110
Tabela 3:	Resultados da compatibilidade entre os 3 grupos das idades inicial, final e do tempo de tratamento/observação (ANOVA a um critério e teste de Tukey)	111
Tabela 4:	Resultados da comparação das variáveis cefalométricas na fase inicial (T1) entre os 3 grupos (ANOVA a um critério e teste de Tukey)	112
Tabela 5:	Resultados da compatibilidade da distribuição entre os gêneros entre os 3 grupos (qui-quadrado)	113
Tabela 6:	Resultados da compatibilidade da severidade inicial da má oclusão de Classe II entre os 3 grupos (qui-quadrado).....	113
Tabela 7:	Resultados da comparação das variáveis cefalométricas na fase final (T2) entre os 3 grupos (ANOVA a um critério e teste de Tukey)	115
Tabela 8:	Resultados da comparação das variáveis cefalométricas das alterações com o tratamento (T2-T1) entre os 3 grupos (ANOVA a um critério e teste de Tukey)	117

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	29
2.1.	Características e tratamento da má oclusão de Classe II	31
2.2.	Distalizadores intrabuciais.....	33
2.3.	Pendulum	41
2.3.1	Alterações promovidas pelo Pendulum e comparações com outros aparelhos para o tratamento da má oclusão de Classe II.....	43
2.3.2	Alterações promovidas pelo Pendulum e comparações com outros aparelhos após terapia ortodôntica fixa	51
2.4.	Distal Jet.....	54
2.4.1	Características do aparelho.....	54
2.4.2	Principais modificações do Distal Jet	55
2.4.2.1	Conversão do Aparelho em um botão de Nance passivo.....	55
2.4.2.2	Rotação do molar superior	56
2.4.2.3	Expansão maxilar	57
2.4.2.4	Aparelho modificado.....	57
2.4.2.5	Distal Jet simplificado e atualizado.....	58
2.4.3	Combinações de terapias no tratamento da má oclusão de Classe II com Distal Jet.....	59
2.4.4	Estudos comparativos com outros distalizadores intrabuciais	63
2.4.5	Alterações promovidas pelo Distal Jet após a distalização dos molares superiores	66
2.5.	Ancoragem esquelética associada aos distalizadores intrabuciais	68
3	PROPOSIÇÃO	71
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	75
4.1.	Material.....	77
4.1.1	Amostra	77
4.2	Métodos.....	79
4.2.1	Tratamento ortodôntico com o aparelho Distal Jet	79
4.2.2	Tratamento ortodôntico com o aparelho Pendulum.....	85
4.2.3	Telerradiografias em norma lateral.....	87
4.2.4	Elaboração do cefalograma.....	88
4.2.4.1	Desenho das estruturas anatômicas tegumentares e dento-esqueléticas.....	90
4.2.4.2	Definição dos pontos cefalométricos	92
4.2.4.3	Estabelecimento das linhas e planos cefalométricos	95
4.2.4.4	Determinação das grandezas angulares e lineares.....	96
4.2.5	Análise estatística.....	104

5	RESULTADOS.....	107
5.1	Erro do Método.....	109
5.2	Compatibilidade da amostra.....	111
5.2.1	Equivalência entre as idades iniciais, finais, tempo de tratamento/observação e variáveis cefalométricas iniciais de cada grupo.....	111
5.2.2	Equivalência entre os gêneros e a severidade da má oclusão de Classe II	113
5.3	Comparação das variáveis cefalométricas na fase final entre os 3 grupos.....	114
5.4	Comparação intergrupos das alterações médias	116
6	DISCUSSÃO	119
6.1	Considerações sobre a amostra.....	121
6.2	Metodologia empregada.....	124
6.3	Alterações dentoalveolares e tegumentares	127
6.3.1	Componente maxilar	133
6.3.2	Componente mandibular	134
6.3.3	Relação maxilomandibular	134
6.3.4	Componente vertical.....	135
6.3.5	Componente dentoalveolar superior.....	137
6.3.6	Componente dentoalveolar inferior.....	140
6.3.7	Componente tegumentar	142
6.3.8	Relações dentárias.....	144
6.4	Considerações Clínicas.....	145
7	CONCLUSÕES	149
	REFERÊNCIAS.....	153
	APÊNDICES.....	173
	ANEXO.....	181

1 Introdução

1 INTRODUÇÃO

A má oclusão de Classe II é caracterizada por uma discrepância sagital podendo estar relacionada a uma alteração dentoalveolar, esquelética ou a combinação de ambas (MCNAMARA JR., 1981). O correto diagnóstico da etiologia da má oclusão de Classe II também envolve a determinação dos padrões esqueléticos no sentido vertical a fim de se estabelecer planos de tratamento mais adequados aos pacientes (FUZIY, 2001).

Alguns aspectos propiciam este tipo de má oclusão ser alvo de grande interesse para estudos, pois sua alta prevalência nos levantamentos epidemiológicos (SILVA FILHO; FREITAS; CAVASSAN, 1989; SILVA FILHO; FREITAS; CAVASSAN, 1990), e as alterações dentárias e esqueléticas que a acometem, e; contribuem, em muitos casos, para o aparecimento de distúrbios de mastigação, deglutição, fonação, alterações estéticas e faciais, tornam este tipo de má oclusão a mais comum entre os pacientes que procuram o tratamento ortodôntico (FREITAS et al., 2002).

Os tratamentos para as más oclusões de Classe II são diversificados, o que torna seu correto diagnóstico essencial para a escolha da terapia mais adequada (ALMEIDA; ALMEIDA; INSABRALDE, 1999).

Existem diversos protocolos para o tratamento da má oclusão de Classe II, podendo optar-se por extrações dentárias (JANSON et al., 2004a; JANSON et al., 2003a; JANSON et al., 2003b; PINZAN-VERCELINO, 2005) ou por protocolos sem extrações dentárias, por meio da ancoragem extrabucal (KLOEHN, 1961), elásticos intermaxilares (JANSON et al., 2004), aparelhos removíveis ortopédicos funcionais ou mecânicos (HENRIQUES et al., 1991; HENRIQUES; MARTINS; PINZAN, 1979; HENRIQUES, 1993; HENRIQUES et al., 2000; HENRIQUES et al., 1997b; KEELING et al., 1998) e aparelhos intrabucais fixos (BOLLA et al., 2002; BOWMAN, 2000; BOWMAN, 1998b; BRANDÃO, 2006; BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; BURKHARDT; MCNAMARA JR.; BACCETTI, 2003; BYLOFF; DARENDELILER, 1997; CARANO; TESTA, 1996; CHIU; MCNAMARA JR.; FRANCHI, 2005; LOPES, 2007; LOPES et al., 2005; MULLER, 1984; PATEL et al., 2005) ou removíveis

(CETLIN; TEN HOEVE, 1983; HENRIQUES et al., 1997a; JECKEL; RAKOSI, 1991; MUSE et al., 1993; WILSON, 1978a; WILSON, 1978b). Entretanto, grande parte dos protocolos de tratamento, com aparelhos removíveis, depende quase que totalmente da cooperação do paciente (CLEMER; HAYES, 1979; DORSEY; KORABIK, 1977; MCDONALD, 1973; SUGUINO; FURQUIM; RAMOS, 2000), impulsionando os ortodontistas a buscarem alternativas que independam da colaboração do paciente.

Deste modo, a partir da década de 1990, os aparelhos de ancoragem intrabucal e intramaxilar, conhecidos como distalizadores intrabucais, passaram a ter evidência no arsenal ortodôntico, pois possuem o mérito de distalização dos molares superiores, sem a colaboração dos pacientes (FORTINI et al., 2004; FORTINI; LUPOLI; PARRI, 1999; GIANELLY; VAITAS; THOMAS, 1989; GIANELLY et al., 1988; KELES, 2001; KELES; SAYINSU, 2000; PAPADOPOULOS; MAVROPOULOS; KARAMOUZOS, 2004; PAPADOPOULOS, 1998; WILSON, 1978a; WILSON, 1978b) e sem causar efeitos ortopédicos na maxila, mesmo quando aplicados na fase de surto de crescimento puberal (BOLLA et al., 2002; BRANDÃO, 2006; CABRERA, 2011; CHIU; MCNAMARA JR.; FRANCHI, 2005; GHOSH; NANDA, 1996; LOPES, 2007; PATEL, 2006; SANTOS et al., 2006).

Apesar da exigência mínima de cooperação dos pacientes, os distalizadores devem ser utilizados com ressalvas, pois os efeitos adversos produzidos por estes aparelhos, como: acentuada angulação para distal das coroas dos molares superiores, perda de ancoragem dos dentes anteriores, que se reflete pelo aumento do trespasse horizontal e maior apinhamento do segmento anterior, tornam necessários a utilização de outros mecanismos de ancoragem, como os elásticos intermaxilares e aparelho extrabucal, e; os contra-indicam em casos de Classe II com discrepâncias verticais, sagitais e apinhamentos severos (LOPES, 2007; LOPES et al., 2005; PATEL, 2006; PATEL et al., 2005; SILVA FILHO et al., 2000; SILVEIRA et al., 2001; SILVEIRA; ETO, 2004a; SILVEIRA; ETO, 2004b).

Outro método de ancoragem que vem sendo utilizado com estes dispositivos é a ancoragem esquelética por meio dos mini-implantes, estes reduzem os efeitos adversos característicos dos distalizadores intrabucais dentomucosuportados e otimizam a correção da má oclusão de Classe II (KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; KYUNG; HONG; PARK, 2003; MACHADO, 2005; ONCAG; AKYALCIN; ARIKAN,

2007; ONCAG et al., 2007; PAPADOPOULOS, 2008; ROBERTS; MARSHALL; MOZSARY, 1990; SEMAAN, 2005; TORTAMANO et al., 1999; TSUBONO, 2005; WEHRBEIN et al., 1996a; WEHRBEIN et al., 1996b).

A distalização dos molares superiores com estes dispositivos intrabuciais requer, mesmo quando utilizados sob ancoragem esquelética, uma mecânica ortodôntica corretiva, a fim de retrain os dentes ântero-superiores após a distalização dos molares.

Na literatura encontram-se poucos trabalhos que avaliam os resultados destes dispositivos incluindo as duas fases: de distalização dos molares e da ortodontia fixa corretiva (ANGELIERI, 2002; ANGELIERI et al., 2006; BURKHARDT; MCNAMARA JR.; BACCETTI, 2003; CHIU; MCNAMARA JR.; FRANCHI, 2005; NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001; PATEL, 2011). A grande maioria dos estudos avalia somente a fase imediata após a distalização dos molares (BOLLA et al., 2002; BONDEMARK; KUROL; BERNHOLD, 1994; BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; BYLOFF; DARENDELILER, 1997; BYLOFF et al., 1997; CARANO; TESTA, 1996; FUZIY, 2001; GHOSH; NANDA, 1996; GIANELLY et al., 1988; GULATI; KHARBANDA; PARKASH, 1998; HAYDAR; UNER, 2000; HILGERS, 1992; KINZINGER et al., 2004a; KINZINGER; WEHRBEIN; DIEDRICH, 2005; KINZINGER et al., 2004b; KINZINGER; DIEDRICH, 2008; LOCATELLI et al., 1992; LOPES, 2007; MIURA et al., 1988; OLIVEIRA; ETO, 2004; PAPADOPOULOS, 1998; PATEL, 2006; PATEL et al., 2009; RUNGE; MARTIN; BUKAI, 1999). Portanto, devido à escassa literatura que aborda estes dispositivos comparando-os e analisando seus efeitos incluindo as duas fases do tratamento, propôs-se avaliar e comparar os efeitos dento-esqueléticos e tegumentares promovidos por dois distalizadores intrabuciais: Distal Jet e Pendulum, seguidos do aparelho ortodôntico fixo corretivo comparados a um grupo controle.

2 Revisão de Literatura

2 REVISÃO DE LITERATURA

Objetivando uma melhor leitura e compreensão, a revisão da literatura foi dividida em tópicos de maneira a oferecer informações quanto às principais características da má oclusão de Classe II, seu tratamento e os principais distalizadores intrabucais descritos na literatura. Abordou-se também, mais especificamente, os distalizadores pesquisados neste trabalho: o Distal Jet e o Pendulum e a ancoragem esquelética associada aos distalizadores intrabucais.

2.1 CARACTERÍSTICAS E TRATAMENTO DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II

2.2 DISTALIZADORES INTRABUCAIS

2.3 PENDULUM

2.4 DISTAL JET

2.5 ANCORAGEM ESQUELÉTICA ASSOCIADA AOS DISTALIZADORES INTRABUCAIS

2.1 CARACTERÍSTICAS E TRATAMENTO DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II

A má oclusão de Classe II caracteriza-se por uma discrepância ântero-posterior decorrente de uma alteração dentoalveolar, esquelética ou a combinação de ambas (MCNAMARA JR., 1981). Seu padrão esquelético é estabelecido precocemente mantendo-se até a puberdade, caso não haja intervenção precoce (BACCETTI et al., 1997; BISHARA et al., 1988; HENRIQUES et al., 1998b), e por isso, não se auto corrige nos pacientes em fase de crescimento (BISHARA et al., 1988; HARRIS; BEHRENTS, 1988).

Esta má oclusão tem sido um dos principais temas de pesquisa entre os ortodontistas, pois além de apresentar grande prevalência (SILVA FILHO; FREITAS; CAVASSAN, 1989; SILVA FILHO; FREITAS; CAVASSAN, 1990), é a que possui

maior procura para tratamento entre os pacientes, fato este descrito no estudo realizado por Freitas et al. (FREITAS et al., 2002), onde 50% dos pacientes que procuram tratamento ortodôntico apresentam má oclusão de Classe II, divisão 1, já que seus aspectos antiestéticos provocam maior afluxo destes (GURGEL; ALMEIDA; PINZAN, 2000).

A relação das características iniciais da má oclusão, sua severidade e a efetividade do tratamento ortodôntico tem sido relatada em diversos estudos (O'BRIEN et al., 1995; TULLOCH et al., 2000; VALARELLI, 2006). Por isso, a realização do diagnóstico diferencial é de fundamental importância, a fim de determinar a etiologia da má oclusão, avaliando o padrão facial, idade, colaboração do paciente, severidade inicial da má oclusão, não obstante de incluir os aspectos verticais, sagitais e ântero-posteriores da má oclusão, para que, a melhor terapia possa ser instituída (MCNAMARA JR., 1981; SASSOUNI, 1970).

Dentre as terapias existentes, pode-se optar pelo tratamento da má oclusão de Classe II dentária de duas maneiras: com extrações dentárias ou distalização dos molares superiores. Portanto, a correção desta má oclusão pode ser alcançada a partir de diversas mecânicas ortodônticas, sendo que cabe ao ortodontista determinar a melhor (CABRERA, 2011; PATEL et al., 2005).

Os pacientes em idade precoce, com envolvimento esquelético das bases ósseas, podem ser tratados por meio da ortopedia funcional e ou mecânica. Desta forma, mediante uma protrusão maxilar, o tratamento poderá ser realizado com aparelhos extrabuciais, associados ou não ao splint maxilar ou ativador (HENRIQUES et al., 1991; HENRIQUES; MARTINS; PINZAN, 1979; HENRIQUES, 1993; HENRIQUES et al., 1998a; HENRIQUES et al., 2000; HENRIQUES; FREITAS; HAYASAKI, 1999; HENRIQUES; FREITAS; SANTOS PINTO, 1991; HENRIQUES et al., 1997b; HENRIQUES, 2003). Entretanto, pacientes que apresentam uma retrusão mandibular, poderão ser tratados com propulsores mandibulares como o bionator, herbst, APM, Jasper Jump, Forsus, Mara, dentre outros (BRANDÃO, 2006; BURKHARDT; MCNAMARA JR.; BACCETTI, 2003; MCNAMARA JR., 1981; NAHÁS, 2004; NALBANTGIL et al., 2005).

Em pacientes sem crescimento, com má oclusão esquelética de Classe II, opta-se pelo tratamento ortodôntico cirúrgico ou pela compensação dentária, podendo esta ser realizada com ou sem extrações dentárias (PROFFIT, 1994).

Entretanto, quando não ocorre o envolvimento esquelético das bases ósseas e a má oclusão é decorrente de uma alteração dentoalveolar, permite-se a realização do tratamento por meio da distalização dos molares superiores ou por meio de extrações dentárias (JANSON et al., 2003a; PATEL, 2011).

O aparelho extrabucal utilizado na distalização dos molares superiores depende integralmente da cooperação do paciente, e por isso, surgiram no mercado os distalizadores com ancoragem intrabucal e fixa, estes promovem a distalização dos molares superiores sem a colaboração do paciente e sem o efeito ortopédico de restrição do deslocamento anterior da maxila, mesmo quando aplicado durante o surto de crescimento puberal (ANGELIERI, 2002; BOLLA et al., 2002; BRANDÃO, 2006; BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; HAYDAR; UNER, 2000; LOPES, 2007; PATEL, 2011; PATEL, 2006; SANTOS et al., 2006).

2.2 DISTALIZADORES INTRABUCAIS

Os mecanismos de distalização dos molares superiores com ancoragem intrabucal são considerados um recurso prático para as correções dentárias ântero-posteriores, visto que esses dispositivos promovem maior ganho de espaço no arco superior e corrigem a relação molar de Classe II com redução da necessidade de cooperação do paciente (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; CARANO; TESTA, 1996; HILGERS, 1992; JONES; WHITE, 1992; LOPES et al., 2005; NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001). Também são corretamente indicados para tratamentos assimétricos onde exista desvio da linha média superior, pois permitem ativações unilaterais (CARANO; TESTA, 1996; HILGERS, 1992; MACEDO; AIDAR, 2003).

Apesar da exigência mínima de cooperação do paciente, estes aparelhos produzem efeitos adversos, tais como: angulação acentuada da coroa do molar superior e perda de ancoragem, que se reflete clinicamente pelo aumento do

trespasse horizontal e maior apinhamento dentário do segmento anterior, fazendo-se necessária a utilização de outros mecanismos de ancoragem, como elásticos intermaxilares e aparelho extrabucal. Desta forma, estes aparelhos devem ser contra-indicados em casos onde há grandes apinhamentos, trespasse horizontal acentuado, relação de Classe II completa, discrepâncias verticais e sagitais acentuadas, com padrão facial desfavorável (OLIVEIRA; ETO, 2004; SILVA FILHO et al., 2000; SILVEIRA et al., 2001; SILVEIRA; ETO, 2004a; SILVEIRA; ETO, 2004b).

Os distalizadores intrabuciais fixos (CARANO; TESTA, 1996; CARANO; TESTA, 2001; CARANO; TESTA; BOWMAN, 2002; CARANO; TESTA; SICILIANI, 1996a; GIANELLY; VAITAS; THOMAS, 1989; GIANELLY et al., 1988; HILGERS, 1993; KELES; SAYINSU, 2000; LOCATELLI et al., 1992; MIURA et al., 1988; SILVA; GASQUE; VIEIRA, 2003) constituem dispositivos imersos na prática ortodôntica contemporânea e apresentam um mecanismo de ação similar, onde há o sistema de ancoragem, representado pelo botão de Nance, podendo este ser colado ou cimentado nos primeiros e/ou segundos pré-molares superiores e/ou nos primeiros ou segundos molares decíduos (KINZINGER et al., 2005b), ou pelo mecanismo de ancoragem esquelética, que diminui os efeitos colaterais de perda de ancoragem (MACHADO, 2005; ONCAG et al., 2007; WEHRBEIN et al., 1996b), e; o sistema ativo do aparelho, representado pelas molas, que se diferencia de acordo com o tipo aparelho.

Considerando a parte ativa dos distalizadores, podemos encontrar na literatura aqueles com o sistema ativo em mola de TMA, como o Pendulum (HILGERS, 1992), Pendex (ALMEIDA et al., 1999; HILGERS, 1992; SANTOS et al., 2006) e Ertty System (MANHÃES et al., 2009; SILVA; GASQUE; VIEIRA, 2003), os sistemas com mola de níquel titânio, como o Distal Jet (CARANO; TESTA; BOWMAN, 2002; CARANO; TESTA; SICILIANI, 1997) e o Jones Jig (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; JONES; WHITE, 1992), distalizadores com parafuso expensor, como o First Class (FORTINI et al., 2004; FORTINI; LUPOLI; PARRI, 1999) e o Pendulum K (KELES; SAYINSU, 2000) e os dispositivos com magnetos repelentes (GIANELLY et al., 1988). Há também os sistemas removíveis com molas (CETLIN; TEN HOEVE, 1983; JECKEL; RAKOSI, 1991) e elásticos de Classe II (CABRERA, 2011; MUSE et al., 1993; WILSON, 1978a; WILSON, 1978b).

Miura et al. (MIURA et al., 1988) relataram a capacidade das molas de níquel-titânio em exercer forças leves e contínuas promovendo um movimento dentário satisfatório. Descreveram que, uma ativação de 8 a 10mm das molas superelásticas poderiam distalizar em média de 1 a 1,5mm por mês (BONDEMARK; KUROL, 1992; GIANELLY et al., 1988) os molares. Também comprovaram que as molas de NiTi apresentaram estabilidade superior às molas de aço e as propriedades superelásticas assemelhavam-se aos arcos de NiTi de procedência japonesa (MIURA et al., 1988).

Gianelly et al. (GIANELLY et al., 1988) estudaram a utilização de força magnética repelente para promover a distalização dos molares e observaram que a quantidade média de movimentação, quando havia a presença dos segundos molares superiores era de 0,75 mm por mês.

Itoh et al. (ITOHO et al., 1991) relataram que os magnetos têm se mostrado efetivos na distalização dos molares e outros autores (BERNHORLI, 1994; BONDEMARK; KUROL; BERNHOLD, 1994) afirmam que estes proporcionam a distalização simultânea dos primeiros e segundos molares, entretanto, são acompanhado por efeitos adversos como: rotação distopalatina, angulação distal e extrusão dos molares superiores.

Gianelly et al. (GIANELLY et al., 1988) perceberam a boa aceitação dos magnetos pelos pacientes. Descreveram que a distalização dos molares superiores foi conseguida com sucesso e com pouca perda de ancoragem. Os resultados mostraram que 80% do espaço criado representou o movimento distal dos molares e 20% de perda de ancoragem. A distalização foi mais rápida quando os segundos molares não estavam presentes, e; nestes casos, a relação molar foi conseguida entre 2 a 5 meses de tratamento.

Comparando-se os magnetos e molas superelásticas de NiTi, comprovou-se que as molas de NiTi foram mais efetivas para a distalização dos molares, apesar de ambos terem promovido efeitos clinicamente aceitáveis (BONDEMARK; KUROL; BERNHOLD et al., 1994; ERVERDI; KOYUTURK; KUCUKKELES, 1997). As molas foram mais constantes e confortáveis do que os magnetos.

Alguns trabalhos descrevem os resultados da distalização de molares superiores por meio de fios superelásticos de NiTi “Neosentalloy” (GIANCOTTI; COZZA, 1998; GIANELLY, 1998; LOCATELLI et al., 1992) relatando que os molares podem ser distalizados com pouca ou nenhuma colaboração do paciente, por meio da utilização de fios superelásticos juntamente com o aparelho de Nance modificado. A perda de ancoragem nestes dispositivos deve ser igualmente semelhante, ou seja, dois terços do espaço para ocorrer a distalização dos primeiros e segundos molares e um terço de perda de ancoragem.

A partir da década de 1990, estes dispositivos de distalização intrabucal passaram a ter maior evidência no cenário ortodôntico com o surgimento de alguns distalizadores fixos (CARANO; TESTA, 1996; HILGERS, 1992; JONES; WHITE, 1992), estes, prometiam uma menor necessidade de colaboração do paciente.

Em 1992, Hilgers (HILGERS, 1992) desenvolveu o Pendulum, um distalizador fixo constituído por um botão de Nance modificado, apoiado ao palato e nos pré-molares e com molas de TMA de .032”. (Este será abordado em um tópico específico da revisão).

Nesse mesmo ano, Jones e White (JONES; WHITE, 1992) desenvolveram o distalizador Jones Jig, composto por um fio de aço 0.036”, que compunha o corpo principal do aparelho, um cursor e uma mola aberta de níquel-titânio. O corpo do aparelho possuía, em sua extremidade, um sistema de encaixe no tubo duplo do primeiro molar, constituído por uma extremidade caudal espessa, de 0.036”, inserida no tubo redondo 0.045”, e outra de calibre 0.020” para ser adaptada no tubo retangular (0.022” x 0.028”). Posteriormente, um fio de ligadura 0.010” era adaptado do gancho do tubo do molar ao gancho de fixação do fio 0.036”. Ao longo da extensão do corpo do aparelho, uma mola aberta de níquel-titânio era inserida e ativada por meio de um fio de 0.010” amarrado no braquete ou no botão do pré-molar; e, posteriormente amarrado ao cursor do aparelho. Conforme apertava-se a ligadura, ocorria compressão da mola e ativação do aparelho. Como ancoragem intrabucal recomendaram um botão de Nance, que poderia ser fixado nos primeiros, segundos pré-molares ou segundos molares decíduos. A força liberada com a ativação da mola era de aproximadamente 70 a 75 gramas, quando submetida a uma compressão média de 1 a 5mm.

Estes autores afirmaram que, o distalizador promovia apenas alterações dentárias e que, para casos de Classe II esquelética não seriam recomendados. Também o contra-indicaram para pacientes com padrão de crescimento vertical. Evidenciaram, nos pacientes tratados com o Jones Jig, uma angulação distal dos molares superiores com rotação disto-palatina e rotação méso palatina dos dentes de ancoragem (OLIVEIRA; ETO, 2004; PATEL, 2006; RUNGE; MARTIN; BUKAI, 1999; SILVA FILHO et al., 2000).

Dentre os efeitos indesejáveis promovidos pelo Jones Jig, a perda de ancoragem do segmento anterior é relatada pela maioria dos autores (ALMEIDA; ALMEIDA; INSABRALDE, 1999; BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; GHOSH; NANDA, 1996; HAYDAR; UNER, 2000; JONES; WHITE, 1992; LOCATELLI et al., 1992; MAVROPOULOS et al., 2005; OLIVEIRA; ETO, 2004; PATEL, 2011; PATEL, 2006; PATEL et al., 2005; PATEL et al., 2009; RUNGE; MARTIN; BUKAI, 1999; SILVA FILHO et al., 2000; SUGUINO et al., 2000) e por isso, alguns autores sugerem a utilização de elásticos de Classe II para uso noturno (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; JONES; WHITE, 1992; LOCATELLI et al., 1992; PATEL, 2011), ou do aparelho extrabucal (ALMEIDA et al., 2000; GHOSH; NANDA, 1996; HAYDAR; UNER, 2000; LOPES, 2007; PATEL, 2011; PATEL, 2006). Entretanto, a manutenção dos resultados obtidos durante a distalização pode ficar comprometida, já que, o uso de elásticos e do aparelho extrabucal dependem inteiramente da cooperação do paciente (GHOSH; NANDA, 1996; PATEL, 2011).

O posicionamento de angulação para distal dos molares distalizados pelo Jones Jig é corrigido durante a mecânica ortodôntica corretiva (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; GHOSH; NANDA, 1996; HAYDAR; UNER, 2000; PATEL, 2011) e por meio do aparelho extrabucal (ACAR; GURSOY; DINCER, 2010; ALMEIDA et al., 2000; PATEL, 2006; SUGUINO et al., 2000). Outro efeito adverso do Jones Jig, decorrente do sistema de ativação ser posicionado por vestibular dos dentes, promove uma rotação dos molares e dentes de ancoragem (HAYDAR; UNER, 2000; MAVROPOULOS et al., 2005; RUNGE; MARTIN; BUKAI, 1999), fato este, observado em menores proporções nos distalizadores com sistema ativo por lingual (CARANO; TESTA, 1996; HILGERS, 1992).

Brickman, Sinha e Nanda(BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000) realizaram um estudo para avaliar as alterações dentoalveolares, esqueléticas e tegumentares promovidas pelo Jones Jig após a terapia ortodôntica corretiva comparando-o com o aparelho extrabucal. Foram avaliadas as telerradiografias iniciais, pós-distalização e após a terapia ortodôntica fixa de 72 pacientes, 46 do gênero feminino e 26 do masculino. As alterações foram comparadas com um grupo de 35 pacientes, 20 do gênero feminino e 15 do masculino, tratados com ancoragem extrabucal cervical. Os autores comprovaram uma distalização eficiente em ambos protocolos, sendo que houve uma angulação acentuada ao final da distalização no grupo com o Jones jig, enquanto que na distalização por meio do AEB, os molares superiores movimentaram-se de corpo. Os efeitos adversos, como perda de ancoragem e vestibularização dos incisivos superiores foram observados no grupo do Jones Jig, contudo os autores confirmaram que a ortodontia corretiva foi capaz de reverter esses efeitos, sendo que ao final, os grupos apresentaram resultados semelhantes. Patel(PATEL, 2006) propôs a verificar os efeitos esqueléticos e dentoalveolares do distalizador Jones jig, avaliando 30 pacientes com má oclusão de Classe II. As telerradiografias foram avaliadas na fase inicial e pós-distalização. Observou-se que o distalizador Jones Jig é capaz de corrigir a relação de Classe II, no entanto, alguns efeitos adversos foram observados durante a distalização, como a perda de ancoragem, dentre eles, a vestibularização dos incisivos superiores, a mesialização linear e angular e extrusão dos segundos pré-molares e aumento do trespasse horizontal. Observou-se uma rotação horária da mandíbula, o que promoveu uma diminuição do trespasse vertical e um aumento da AFAI. A partir dos resultados, o autor sugere que o distalizador Jones jig seja utilizado em discrepâncias suaves de Classe II, favorecendo a correção e diminuindo os efeitos adversos.

Com o intuito de comparar os efeitos dos distalizadores Pendulum e Jones jig, Patel et al. (PATEL et al., 2009) avaliaram 40 jovens com má oclusão de Classe II, sendo 20 pacientes para cada grupo. Os pacientes tratados com o distalizador Jones Jig apresentaram maior angulação mesial e maior extrusão dos segundos pré-molares, indicando maior perda de ancoragem, contudo, a taxa de distalização mensal foi semelhante para ambos os distalizadores.

A literatura é composta principalmente de artigos clínicos que avaliam apenas a fase de distalização dos molares superiores, fazendo-se necessária, a

recomendação de estudos com amostras mais significativas e que avaliem todas as fases do tratamento, incluindo a Ortodontia corretiva.

Recentemente, no início de 2011, Patel (PATEL, 2011) realizou uma pesquisa comparando os efeitos dos distalizadores Pendulum e Jones Jig seguidos do aparelho ortodôntico corretivo comparados a um grupo controle. Os resultados demonstraram que os distalizadores não interferem no componente maxilar e mandibular, ou seja, não promovem alterações na relação maxilomandibular. Quanto à correção da Classe II, ambos os aparelhos promovem uma distalização eficiente dos primeiros molares, contudo o grupo Jones jig demonstrou maior perda de ancoragem, representada pela mesialização e extrusão significativa dos primeiros e segundos pré-molares, provavelmente em virtude das diferenças no reforço de ancoragem e que resultou um maior aumento da AFAI ao final do tratamento. Comprovou-se que os efeitos adversos ocorridos na fase de distalização intrabucal são posteriormente corrigidos durante a mecânica corretiva. Em comparação ao grupo controle, ao final do tratamento ortodôntico, observou-se que o grupo Pendulum apresentou uma vestibularização significativamente maior dos incisivos inferiores nos grupos experimentais, ocorrida provavelmente pelo uso de elásticos de Classe II. Ao final do tratamento, foi observada a correção do trespasse horizontal e vertical nos grupos experimentais, alterações já esperadas na mecânica corretiva, contudo a distalização dos molares superiores seguida do aparelho fixo corretivo não promoveu alterações significantes no componente tegumentar.

O distalizador Distal Jet, descrito em 1996 por Carano e Testa (CARANO; TESTA, 1996) é constituído por um sistema de forças, na região palatina dos primeiros molares superiores, que passam mais próximos do centro de resistência dos molares. Isto promove uma distalização com menor angulação dos molares, entretanto, o controle das forças de rotação para mesial, uma vez que são aplicadas por palatino, torna-se uma manobra difícil (SFONDRINI; CACCIAFESTA; SFONDRINI, 2002). Este distalizador será abordado em um tópico específico nesta revisão.

Outro distalizador com sistema por lingual, descrito por Keles e Sayinsu (KELES; SAYINSU, 2000) constituído por um dispositivo palatino composto por um botão de Nance cimentado nos primeiros pré-molares e molas de TMA, é descrito

como um sistema capaz de distalizar os molares superiores de corpo sem promover rotação em seu longo eixo. Essa característica é alcançada, pois o sistema de ação está localizado próximo ao centro de resistência dos molares, similar ao Distal Jet.

O estudo de Keles e Sayinsu (KELES; SAYINSU, 2000) descreveu um reforço de ancoragem onde, o aumento da extensão acrílica do botão de Nance propiciaria uma menor mesialização do segmento anterior, e; também funcionaria como uma placa de levantamento de mordida, facilitando a distalização e a correção da sobremordida inicial (KELES, 2001; KELES; SAYINSU, 2000).

Silva, Gasque e Vieira (SILVA; GASQUE; VIEIRA, 2003) desenvolveram um sistema intra-oral de forças biomecânicas, denominado Ertty System, cujo objetivo é distalizar os molares superiores em movimento de corpo. O aparelho recebe uma única ativação, e; segundo seus preconizadores, elimina a utilização do aparelho extrabucal, no entanto, deve ser associado a elásticos de Classe II, o que exige cooperação do paciente.

Papadopoulos, Mavropoulos e Karamouzou (PAPADOPOULOS; MAVROPOULOS; KARAMOUZOS, 2004) avaliaram a eficiência clínica de um dispositivo desenvolvido por Papadopoulos (PAPADOPOULOS, 1998), cujas características se assemelham ao Jones Jig. Esse dispositivo é denominado "Sectional Jig Assembly". O aparelho consiste de uma unidade ativa e outra unidade de ancoragem; sendo essa composta por um botão de Nance cimentado nos segundos pré-molares; já a parte ativa corresponde a um corpo de 0.028" de diâmetro e de 30 a 35mm de comprimento, onde é inserida uma mola de níquel-titânio. O "Sectional Jig Assembly" demonstrou ser efetivo para a distalização simultânea de primeiros e segundos molares, contudo junto à distalização ocorre angulação distal e perda de ancoragem representada pelo vestibularização dos incisivos superiores e aumento trespasse horizontal (PAPADOPOULOS; MAVROPOULOS; KARAMOUZOS, 2004; PAPADOPOULOS, 1998).

Em suma, todos os distalizadores intrabucais descritos na literatura promovem a distalização dos molares com angulação para distal destes, uma vez que a força aplicada não é direcionada no centro de resistência destes elementos dentários. A perda de ancoragem anterior, refletida pelo aumento do trespasse

horizontal e do apinhamento ântero-superior também são característicos destes sistemas tradicionais, com ancoragem dentomucosuportada, sendo esses efeitos diversificados de acordo com a região da força aplicada e com o tipo de ancoragem empregada.

2.3 PENDULUM

O distalizador Pendulum foi introduzido na Ortodontia por Hilgers (HILGERS, 1992) em 1992. Segundo o autor, este mecanismo, para o tratamento da Classe II, não dependeria da colaboração do paciente. A denominação do aparelho é decorrente da forma como as forças eram liberadas, forças contínuas e suaves, que partiam da linha média do palato em direção aos molares superiores, como se fosse um pêndulo. O aparelho era composto por um botão de resina acrílica no palato e molas construídas com fio de titânio-molibdênio (TMA) de 0,032" de diâmetro. Estas molas eram adaptadas ao palato, apresentavam um helicóide fechado, uma alça horizontal, uma extensão de fio que se fixava no botão de acrílico, e um segmento de fio que se encaixava nos tubos linguais soldados às bandas dos primeiros molares superiores. Para a estabilização do aparelho na região anterior, recomendou bandas nos primeiros pré-molares ou nos primeiros molares decíduos, onde eram soldados fios de aço que se estendiam até o botão de acrílico. Grampos de apoios oclusais, colocados nos segundos pré-molares ou segundos molares decíduos, forneciam maior estabilidade ao botão de Nance. Estas extensões anteriores poderiam ser removidas posteriormente, para permitir o deslocamento dos segundos pré-molares superiores para distal. Em casos onde houvesse necessidade de expansão transversal do arco superior, recomendava a colocação de um parafuso expensor no centro do botão de acrílico, originando uma modificação do aparelho denominada de Pend-x. Embora as molas pudessem ser ativadas intrabucalmente, orientava que a sua ativação fosse realizada antes da instalação na cavidade bucal. Sendo esta, realizada de forma que as molas ficassem paralelas à linha média do palato, ou perpendicular ao corpo do aparelho. Caso houvesse necessidade de reativação do aparelho, deveria ser realizada intrabucalmente. A mola era removida do tubo lingual e, com um alicate 139, era reativada em direção à

linha mediana do palato. Observou-se que, a utilização do aparelho por um período de três a quatro meses, poderia promover uma distalização dos molares de até 5mm. Como critérios de diagnóstico, sugeriu a utilização do Pendulum para pacientes com má oclusão de Classe II, de preferência em pacientes braquifaciais, podendo ser utilizado para ativações bilaterais ou unilaterais, para recuperar espaço em casos de perda precoce dos segundos molares decíduos e mesialização dos primeiros molares permanentes.

Esse aparelho recebeu inúmeras modificações como: tubos linguais nas bandas dos primeiros pré-molares, que permitiria a remoção do botão de Nance (RONDEAU, 1995); inserção do parafuso expensor (HILGERS, 1992; SNODGRASS, 1996) que corrigiria a constrição maxilar e rotação dos molares, otimizando e reduzindo o tempo de tratamento; dobras de anti-inclinação (BYLOFF et al., 1997), para diminuir o efeito adverso de distalização com angulação dos molares; inversão da alça horizontal ou *loop* (SCUZZO; PISANI; TAKEMOTO, 1999) que permitiria um movimento de corpo, tanto de coroa, como de raiz; a inserção de tubos telescópicos, que possibilitaria a remoção e reativação das molas de TMA, sem a necessidade de remover e recimentar o aparelho (ALMEIDA et al., 1999); a inserção de um parafuso expensor inserido perpendicularmente à sutura palatina mediana, promovendo um efeito sagital, ao invés de transversal (KINZINGER et al., 2000); a colocação de quatro braços/molares removíveis (ECHARRI; SCUZZO; CIRULLI, 2003) permitindo um melhor controle da angulação e extrusão dos molares; T-Rex (MARTINS; MELO; MARTINS, 1996; URSI; ALMEIDA, 2002) que corresponde ao aparelho Pendulum modificado com um parafuso expensor e uma extensão do apoio oclusal dos primeiros pré-molares para os caninos, o que permite a movimentação dos pré-molares sem necessidade de remover o aparelho, e a inserção de implantes ósseos no palato possibilitando uma ancoragem esquelética sem os efeitos adversos na bateria ântero-superior de perda de ancoragem (BYLOFF et al., 2000; KIRCELLI; PEKTAS; KIRCELLI, 2006; TSUBONO, 2005).

Dentre os diversos distalizadores, o aparelho Pendulum se destaca pela facilidade de confecção, possibilidade de ativação única e ajuste das molas, se necessário, para corrigir problemas transversais e verticais, além do baixo custo, uma vez que despende somente o valor laboratorial para a confecção do mesmo.

2.3.1 ALTERAÇÕES PROMOVIDAS PELO PENDULUM E COMPARAÇÕES COM OUTROS APARELHOS PARA O TRATAMENTO DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II

Ghosh e Nanda (GHOSH; NANDA, 1996), em 1996, desenvolveram um estudo com o objetivo de determinar a natureza da movimentação dos molares superiores nos três planos do espaço, avaliar a quantidade de movimento mesial que ocorre na unidade de ancoragem anterior (pré-molares e incisivos), relatar os efeitos dos segundos molares irrompidos sobre a distalização dos primeiros molares, e; determinar os possíveis efeitos da distalização na posição mandibular. Os resultados demonstraram que, os molares superiores além do movimento distal linear, também apresentaram certa angulação distal e a alteração no sentido vertical, que não foi estatisticamente significativa. Os segundos molares distalizaram menos que os primeiros molares, no entanto, a angulação distal foi maior. Concluíram que o Pendulum alterava, principalmente, os dentes e osso alveolar, apresentando apenas efeitos indiretos nas estruturas esqueléticas e tegumentares; e, como vantagens apresentava a possibilidade de ser ajustado, na região das molas, para correção de posicionamento vertical e transversal dos molares, sendo um método efetivo para a distalização dos molares superiores, com mínima dependência de cooperação por parte do paciente.

Para analisar os efeitos dentários e esqueléticos promovidos pelo Pendulum, Byloff e Darendeliler (BYLOFF; DARENDELILER, 1997), em 1997, realizaram um estudo, com uma amostra de 13 pacientes, 9 do gênero feminino e 4 do masculino, idade média de 11 anos e 1 mês. Os pacientes apresentavam má oclusão de Classe II, com ausência moderada de espaço no arco superior. Diferentemente do aparelho preconizado por Hilgers, as molas foram ativadas em 45°, ao invés de 60°, resultando numa força distal inicial de 200 a 250 gramas. Avaliaram telerradiografias laterais iniciais e após a distalização. O tempo médio de tratamento foi de 4,15 meses, os primeiros molares distalizaram em média 3,39mm, angulando 14,50° para distal. Os segundos pré-molares apresentaram uma mesialização de 1,63mm e extrusão de 0,78mm. O espaço obtido correspondeu a 75% de distalização dos molares e 25% de perda de ancoragem anterior. Enfatizaram que houve uma

distalização com pouca perda de ancoragem, entretanto, ocorreu uma angulação acentuada dos molares.

Bussick e McNamara Jr. (BUSSICK; MCNAMARA JR., 2000), em 2000, analisaram as alterações dento-esqueléticas promovidas pelo Pendulum, em vários estágios do desenvolvimento dentário, e em vários tipos faciais (com ângulo do plano mandibular aumentado, diminuído e equilibrado). A amostra foi composta de 101 pacientes, 56 do gênero feminino e 45 do masculino, com idade média inicial de 12 anos, sendo o tempo total de tratamento de 7 meses. Para avaliar o efeito do tratamento em relação ao estágio do desenvolvimento dentário, a amostra foi subdividida em grupos, de acordo com a presença (33 pacientes) ou ausência (68 pacientes) dos segundos molares decíduos, e de acordo com o grau de irrupção dos segundos molares permanentes, onde, 44 pacientes apresentavam os segundos molares irrompidos, e 57 não os apresentavam irrompidos. Quanto aos padrões faciais, 30 pacientes possuíam ângulo do plano mandibular diminuído ($FMA < 21^\circ$), 38 pacientes ângulo neutro (FMA entre 21° e 26°), e 33 ângulo aumentado ($FMA > 26^\circ$). Os primeiros molares distalizaram em média 5,7mm, com uma angulação distal de $10,6^\circ$. Os dentes de ancoragem sofreram mesialização de 1,8mm, com os primeiros pré-molares apresentando uma angulação mesial de $1,5^\circ$. A distalização obtida correspondeu a 76% do total do espaço obtido, sendo 24% decorrente da perda de ancoragem dos pré-molares. Observaram que os primeiros molares permanentes intruíram 0,7mm e os pré-molares extruíram 1,0mm. A altura facial ântero-inferior (AFAI) aumentou 2,2mm, não havendo diferença significativa no aumento da AFAI, entre os pacientes com o plano mandibular aumentado, diminuído ou equilibrado. Nos pacientes que apresentavam os segundos molares irrompidos, houve um ligeiro aumento na AFAI, no ângulo do plano mandibular e uma pequena diminuição do *overbite* em comparação com os pacientes que não possuíam os segundos molares irrompidos. Para os dentes de ancoragem (nos segundos molares decíduos ou nos segundos pré-molares), não houve diferença entre os grupos. A distalização na dentadura permanente apresentou uma maior extrusão dos molares e um maior aumento da AFAI em relação a distalização na dentição mista. Afirmaram que o Pendulum foi efetivo em distalizar os molares, e que para obtenção de máxima distalização e mínimo aumento da AFAI, o aparelho deveria ser utilizado, como

ancoragem, nos segundos molares decíduos e em pacientes que não apresentassem os segundos molares permanentes irrompidos na cavidade bucal.

Em 2001, Fuziy (FUZIY, 2001) avaliou as alterações sagitais, verticais e transversais decorrentes da utilização do aparelho Pendulum. A amostra foi composta por 32 pacientes, 23 do gênero feminino e 9 do masculino, apresentando má oclusão de Classe II, 1ª divisão, e presença de todos os dentes permanentes, incluindo os segundos molares. A idade média inicial foi de 14 anos e 10 meses e o tempo médio de tratamento de 5,87 meses. Para avaliação, foram utilizados telerradiografias em norma lateral convencional, lateral de 45° e modelos de estudo. Com base nos resultados obtidos, concluiu que as forças leves e contínuas, promovidas pelas molas de TMA, não promoveram alterações significantes no posicionamento ântero-posterior da maxila e mandíbula. Os primeiros e segundos molares distalizaram, em média, 4,83mm e 4,84 respectivamente, sendo a angulação para distal de 12,66° e 16,23°. Os primeiros pré-molares mesializaram, em média, 1,87mm, com angulação mesial de 2,51°, e os incisivos centrais, 1,08mm com angulação de 3,40° para vestibular. A distalização mensal foi de 1,06mm, em média, com abertura dos espaços correspondendo a 78,72% de distalização e 30,72% de mesialização anterior. Os segundos molares apresentaram uma intrusão de 0,78mm, e os primeiros pré-molares uma extrusão de 1,52mm. Devido a estas alterações, houve uma rotação do plano mandibular no sentido horário, aumentando a AFMI em 1,94mm. Ocorreram também alterações transversais, com aumento de 0,71mm na região dos molares e 0,12mm na região dos pré-molares.

No mesmo ano, Toroglu et al. (TOROGLU et al., 2001) analisaram os efeitos do Pendulum, em pacientes com má oclusão de Classe II, com diferentes padrões de crescimento, e observaram as alterações após 3 meses de contenção. A amostra era composta de 30 indivíduos, que foi dividida em dois grupos: um grupo composto por 14 pacientes (10 do gênero feminino e 4 do masculino), com ângulo do plano mandibular aumentado (FMA maior ou igual a 29°), sendo que 8 pacientes neste grupo apresentavam os segundos molares irrompidos, e o outro grupo composto por 16 pacientes (8 do gênero feminino e 8 do masculino) com FMA menor ou igual a 24°, sendo que 12 pacientes apresentavam os segundos molares irrompidos. O grupo com FMA aumentado apresentou uma maior quantidade de distalização, de 5,9mm, e o grupo com FMA baixo foi de 1mm, sendo a quantidade de mesialização

dos segundos pré-molares maior neste último grupo (6,6mm) e 4,8mm no grupo de maior FMA. Relataram que quanto maior a resistência a distalização, maior a perda de ancoragem. Houve vestibularização dos incisivos superiores nos dois grupos, sendo que no grupo de FMA aumentado os incisivos mesializaram 2,1mm, e no grupo de FMA baixo mesializaram 4,1mm. Durante o período de contenção, observaram uma perda de ancoragem, na região dos molares, de 1,5mm para o grupo de FMA alto, e de 1,7mm para o grupo de FMA baixo. Os incisivos e pré-molares sofreram uma recidiva para seus lugares de origem, desta forma, recomendaram a realização de uma sobrecorreção no tratamento, e também a utilização da contenção, para estabilizar os molares, podendo esta ser realizada com um botão de Nance ou com o uso de uma ancoragem extrabucal noturna.

Ainda em 2001, Chaqués-Asensi e Kalra (CHAQUES-ASENSI; KALRA, 2001) analisaram 26 pacientes, 16 do gênero feminino e 10 do masculino, com idade média de 11 anos e 2 meses. A média do tempo de tratamento foi de 6,5 meses, e a distalização de 0,8mm/mês. Como resultados, descreveram que os molares distalizaram 5,3mm e angularam, para distal, 13,1°. A mesialização dos primeiros pré-molares ou dos primeiros molares decíduos foi de 2,2mm e a angulação de 4,8°. A AFAI aumentou 2,8mm e o FMA 1,3°, o que os levou a contra-indicarem o uso do Pendulum em pacientes com mordida aberta e/ou AFAI aumentadas ao início do tratamento.

Enfatizando os aspectos relativos ao conceito de cooperação mínima, manejo clínico, efeitos no complexo dentofacial, suas indicações, contra-indicações e intercorrências clínicas mais comuns, Ursi e Almeida (URSI; ALMEIDA, 2002), em 2002, descreveram sobre a utilização do Pêndulo de Hilgers na prática ortodôntica contemporânea. Em relação à contenção, descreveram que o método mais efetivo seria a confecção de um botão de Nance imediatamente após a distalização (remoção do pêndulo), que deveria permanecer até que os pré-molares distalizassem, para suas posições corretas. Após a distalização dos pré-molares, o botão de Nance seria removido e a região posterior conjugada podendo-se instalar uma barra transpalatina. A utilização de elásticos de Classe II também foi recomendada nesta fase, caso o arco inferior estivesse alinhado. Quanto à retração, dos pré-molares, orientaram a realização individual desta, que apresentava o melhor prognóstico para preservação da relação molar. Dentre as intercorrências clínicas

mais comuns, citaram a inflamação da mucosa do palato, por falta da correta higienização, e fraturas das molas de TMA. Quanto à indicação do pêndulo, indicaram para a correção da má oclusão de Classe II, para recuperação de espaço em casos de perda precoce de dentes decíduos, e em casos limítrofes, para se obter um ganho de espaço, evitando a realização de extrações dentárias no arco superior, de preferência, utilizando-o durante o período intertransitório da dentadura mista, pois, nesta fase, o tratamento seria bastante eficiente, minimizando os efeitos deletérios provocados pelo aparelho.

Em 2003, Taner et al. (TANER et al., 2003) realizaram o primeiro estudo comparativo entre o aparelho extrabucal e o Pendulum. A amostra era composta por 26 pacientes, 13 tratados com o Pend-X e 13 com o aparelho extrabucal cervical. O tempo médio de tratamento para o grupo do AEB foi de 11,38 meses, e para o grupo do Pend-X foi de 7,31. A distalização média dos primeiros molares superiores foi de 3,15mm, e dos segundos molares foi de 2,27mm, para o grupo do AEB, e de 3,81mm para os primeiros molares, no grupo do distalizador Pend-X, e de 2,04 para os segundos molares. Afirmaram que, ambos os aparelhos foram efetivos para distalizar os molares, porém com limitações específicas de cada um. O AEB apresentou um maior tempo de tratamento e dependia da cooperação do paciente integralmente, já o Pend-X apresentou perda de ancoragem anterior, o que necessitaria de posterior correção com ortodontia fixa.

Objetivando a avaliação da eficiência do tratamento com o Pendulum e o arco lingual inferior, em pacientes que apresentavam deficiência ântero-posterior e apinhamento ântero-inferior, Kinzinger, Fritz e Diedrich (KINZINGER; FRITZ; DIEDRICH, 2003), em 2003, analisaram uma amostra de 20 pacientes, com relação esquelética de Classe I, deficiência de comprimento de arco e apinhamento ântero-inferior, tratados simultaneamente com o Pendulum e o arco lingual inferior. Também verificaram se este tipo de tratamento seria mais eficiente na dentição mista, como tratamento interceptivo, ou na dentadura permanente, em adolescentes. A amostra, composta por 20 pacientes, foi dividida em dois grupos, dependendo do estágio de irrupção dentária: o grupo 1, composto por 10 crianças, sendo 6 do gênero masculino e 4 do feminino, na fase de dentadura mista, com idade média de 9 anos e 6 meses, e o grupo 2, composto por 10 adolescentes, sendo 7 do gênero feminino e 3 do masculino, na fase de dentadura permanente, com idade média de 12 anos e

3 meses. Os resultados obtidos demonstraram que os efeitos de angulação e distalização dos molares superiores foram maiores na dentadura mista, entretanto, o grau de mesialização foi menor. A proporção de distalização dos molares superiores, em sua movimentação total, foi maior no grupo de pacientes com dentadura mista, $79,83 \pm 15,38\%$ contra $60,71 \pm 26,64\%$. Concluíram que, a terapia dos dois aparelhos (Pendulum e arco lingual inferior fixo) poderia ser indicada para obtenção de espaço no sentido sagital da arcada dentária, e para correção da relação molar na fase de dentadura mista, e que, com o tratamento precoce, o tempo de tratamento diminuiria, pois os germes dos dentes permanentes irromperiam mais para distal, quando houvesse espaço disponível, o que na dentadura permanente não ocorreria, pois todos os dentes já estariam irrompidos, dificultando a distalização; e, conseqüentemente, aumentando o tempo de tratamento e a perda de ancoragem anterior.

Em 2004, Kinzinger et al. (KINZINGER et al., 2004b) avaliaram a influência do estágio de irrupção dos segundos e terceiros molares na distalização dos molares superiores com o Pendulum-K. A amostra foi composta por 6 pacientes, divididos em três grupos: o grupo 1, composto por 18 pacientes, que não tinham iniciado o processo de irrupção dos segundos molares, ou que estivessem em estágio inicial de irrupção, o grupo 2, composto por 15 pacientes que apresentavam os segundos molares irrompidos, e os germes dos terceiros molares em estágio inicial de irrupção, e o grupo 3, constituído por 3 pacientes, que realizaram a germectomia dos terceiros molares, e apresentavam os primeiros e segundos molares completamente irrompidos. Observaram que, nos pacientes que apresentavam os segundos molares em estágio inicial de irrupção, a angulação dos primeiros molares foi maior, e naqueles em que os segundos molares encontravam-se irrompidos, e os germes dos terceiros molares encontravam-se presentes, houve também um maior grau de angulação para distal. Porém, nos pacientes que realizaram a germectomia dos terceiros molares, foi possível uma movimentação quase exclusivamente de corpo, dos dois molares, não obstante, de ser uma terapia com maior tempo de tratamento, que necessitaria de mais força e promoveria uma maior perda de ancoragem anterior. Recomendaram a realização do tratamento com Pendulum, preferencialmente, antes da irrupção dos segundos molares permanentes, mas, caso a terapia fosse realizada após a irrupção dos segundos molares superiores,

indicaram a remoção do germe dos terceiros molares, antes de iniciar a terapia ortodôntica, enfatizando que, nestes casos, haveria grande perda de ancoragem anterior.

Para determinar a época mais favorável do tratamento com o Pendulum modificado, e avaliar a qualidade de ancoragem durante o tratamento, Kinzinger et al. (KINZINGER et al., 2005b), em 2005, avaliaram 30 pacientes, que foram divididos em três grupos de 10 indivíduos cada, de acordo com o dente utilizado na ancoragem, sendo no grupo 1, os primeiros e segundos molares decíduos, no grupo 2, os primeiros pré-molares e segundos molares decíduos e no grupo 3, os primeiros e segundos pré-molares. Todos os pacientes apresentavam os primeiros molares completamente irrompidos e os segundos e terceiros não irrompidos. Os resultados revelaram diferenças estatisticamente significantes, entre os grupos, na quantidade de distalização dos molares e protrusão dos incisivos. A angulação distal, dos primeiros molares superiores, foi significativamente menor nos pacientes que utilizaram somente os pré-molares como ancoragem (1,58°), em relação aos que utilizaram os molares decíduos (6,15°), e o grupo que utilizou pré-molares e molares decíduos (3,46°). A protrusão dos incisivos foi significativamente maior nos pacientes com ancoragem nos molares decíduos (2,75mm) do que nos outros dois grupos, grupo 2 (1,65mm) e no grupo 3 (1,75mm). O tempo médio de tratamento foi de 24,9 semanas para o grupo 1, 17,8 semanas para o grupo 2, e 23,8 semanas para o grupo 3. Mediante os resultados concluíram que os molares decíduos e pré-molares poderiam ser utilizados como ancoragem para o aparelho Pendulum, entretanto, a qualidade de ancoragem seria limitada, pois quando a ancoragem foi utilizada apenas nos pré-molares, os resultados foram mais favoráveis, com uma quantidade de distalização maior, e menor angulação dos primeiros molares.

No mesmo ano, Kinzinger, Wehrbein e Diedrich (KINZINGER; WEHRBEIN; DIEDRICH, 2005) avaliaram se o Pendulum-K promovia distalização de corpo dos molares superiores. Para isto, desenvolveram uma pesquisa *in vitro*, verificando as forças e o momento de ação sobre os molares, e *in vivo*, a fim de avaliarem a eficiência do Pendulum-K. Os resultados nos testes *in vitro* revelaram que, todos os sistemas de forças e momentos, permaneceram virtualmente constantes durante os três primeiros milímetros de distalização dos molares. A força inicial de distalização, de 201 cN, permaneceu em 199 cN após 3mm de distalização. Os resultados

cefalométricos, obtidos em 66 pacientes, confirmaram que o Pendulum-K permitiu uma distalização de corpo dos molares superiores com pouca angulação destes, em média 4,75° em relação ao plano palatino. A proporção de distalização em relação ao movimento total foi de 73,53%.

Com o intuito de esclarecer as possíveis alterações provenientes do tratamento com o Pendulum, na posição dos caninos e dentes permanentes não irrompidos, na fase de dentição mista, Kinzinger et al. (KINZINGER et al., 2006), em 2006, avaliaram 29 pacientes que utilizaram o Pendulum-K, divididos em quatro grupos: grupo 1, composto por 10 pacientes que se encontravam na fase inicial da dentadura mista, apresentando, em algumas áreas, reabsorções nas faces distais das raízes dos molares decíduos (utilizados como ancoragem), e os pré-molares não irrompidos, que encontravam-se localizados na margem distal das raízes dos molares decíduos; o grupo 2, composto por 10 pacientes, possuía uma localização centralizada dos pré-molares não irrompidos, vista na radiografia; o grupo 3, constituído por 4 pacientes, os primeiros pré-molares encontravam-se irrompidos, e foram adicionados a ancoragem dentária, mas os caninos, ainda não estavam irrompidos neste grupo; o grupo 4, composto por 5 pacientes, os primeiros pré-molares e caninos encontravam-se irrompidos. Concluíram que, na fase precoce da dentadura mista, a mesialização dos molares decíduos (de ancoragem) e a protrusão dos incisivos ocorreriam em maior quantidade, uma vez que, a qualidade da ancoragem nos molares decíduos (com áreas de reabsorção nas suas raízes) estaria reduzida. Entretanto, estes resultados não comprometeriam a extensão e qualidade da distalização dos molares nessa fase. Enfatizaram também que, a perda de ancoragem nas áreas de suporte, não promoveu um impacto na posição sagital dos pré-molares não irrompidos. Além disso, nas áreas de suporte, em que já estivesse iniciado o processo de transição dos dentes decíduos para os permanentes, reduções de espaço deveriam ser evitadas, principalmente em pacientes que apresentavam espaço reduzido, com tendência de apinhamento na região dos caninos não irrompidos, devendo ser considerada, como uma alternativa terapêutica nesta fase, a possibilidade de extrações de pré-molares ou expansão da arcada dentária, e a utilização de aparelho extrabucal.

2.3.2 ALTERAÇÕES PROMOVIDAS PELO PENDULUM E COMPARAÇÕES COM OUTROS APARELHOS APÓS TERAPIA ORTODÔNTICA FIXA

Em 2003, Burkhardt, McNamara Jr. e Baccetti (BURKHARDT; MCNAMARA JR.; BACCETTI, 2003) propuseram avaliar e comparar os efeitos promovidos por dois tipos do aparelho Herbst e pelo Pendulum seguidos do aparelho ortodôntico fixo. Um tipo do Herbst era constituído com acrílico, recobrindo a face oclusal dos caninos aos primeiros molares superiores, e totalmente a oclusal dos dentes inferiores, e o outro, possuía coroas em aço nos primeiros molares superiores e nos primeiros pré-molares inferiores. Para cada um dos três grupos, foram analisadas telerradiografias antes do tratamento e após a segunda fase do tratamento. O tempo total de tratamento para o grupo do Pendulum foi de 31,6 meses, para o Herbst com recobrimento oclusal em acrílico, 29,5 meses, e para o Herbst com coroas de aço, 28,0 meses. Entre os tempos T1 e T2 (início do tratamento e final do tratamento), não houve diferença estatisticamente significativa em relação ao crescimento mandibular, nos três grupos. As alterações esqueléticas foram responsáveis, em grande proporção, por parte da correção na relação molar no grupo do Herbst, quando comparado com o grupo do Pendulum, que não apresentou essas alterações. Este último grupo apresentou um aumento no ângulo do plano mandibular, e no grupo do Herbst, houve uma suave diminuição deste ângulo. Ao final do tratamento, o pogônio dos pacientes no grupo do Herbst encontrava-se, suavemente, mais para anterior em relação ao grupo do Pendulum, isto porque ocorreu uma rotação da mandíbula no sentido horário durante o tratamento para o grupo do Pendulum. Os efeitos do tratamento nos dois tipos de Herbst foram similares, apesar das diferenças em suas estruturas.

Pinzan-Vercelino (PINZAN-VERCELINO, 2005; PINZAN-VERCELINO et al., 2009; PINZAN-VERCELINO et al., 2010) realizou um estudo para comparar os graus de eficiência no tratamento da má oclusão de Classe II, realizados com o Pendulum e com extrações de dois pré-molares superiores. A amostra foi constituída de 48 pacientes, divididos em dois grupos, sendo que em ambos foi realizado o tratamento ortodôntico fixo. O grupo 1, composto por 22 pacientes, realizou o tratamento com o Pendulum. O grupo 2, constituído por 26 pacientes, foi tratado com extrações de dois pré-molares superiores. O tempo de tratamento de cada grupo foi calculado a

partir de anotações nos prontuários dos pacientes. Foram avaliados os resultados oclusais em modelos de gesso, por meio dos índices IPT e PAR, e o grau de eficiência foi calculado pela porcentagem de melhora oclusal (avaliada pelo IPT e PAR), divididos pelo tempo de tratamento. Os resultados demonstraram que, o grupo 2 apresentou um maior grau de eficiência em relação ao grupo 1, com tempo de tratamento significativamente menor.

Angelier (ANGELIERI, 2005) comparou os efeitos cefalométricos promovidos pelo aparelho extrabucal cervical e pelo Pendulum, associados ao aparelho ortodôntico fixo. A amostra foi dividida em dois grupos: grupo 1, composto por 30 pacientes tratados com aparelho extrabucal cervical e fixo, e o grupo 2, composto de 22 pacientes, tratados com o Pendulum e o aparelho fixo. Os dois grupos foram compatibilizados quanto à idade inicial, gênero, severidade da má oclusão de Classe II, características cefalométricas iniciais e índice de prioridade de tratamento (IPT) inicial e final. O tempo de tratamento foi incompatível entre os grupos, entretanto foi realizada a atualização dos dados referentes ao grupo do Pendulum. Como resultados, ambos os aparelhos corrigiram a má oclusão de Classe II de forma semelhante, estabilizando o complexo dentoalveolar superior, enquanto que o inferior avançou anteriormente, devido ao crescimento mandibular. O grupo do AEB apresentou redirecionamento do crescimento maxilar, resultando na restrição do vetor de crescimento maxilar para anterior. Apresentou também, aumento da altura facial posterior, devido a maior extrusão dos molares superiores. No grupo do Pendulum verificou-se somente efeitos dentoalveolares, apresentando uma maior inclinação para vestibular dos incisivos inferiores, e mesialização dos molares inferiores, uma vez que este grupo necessitou de uma maior utilização dos elásticos de Classe II.

Angelier (ANGELIERI, 2002; ANGELIERI et al., 2006) avaliaram os efeitos do tratamento com o aparelho Pendulum seguido da ortodontia corretiva fixa. Foram analisadas as telerradiografias iniciais, após a distalização dos molares e após a terapia ortodôntica corretiva. A amostra compreendia 22 pacientes, com idade média inicial de 14,5 anos. O tempo médio de distalização dos molares superiores foi de 5,85 meses, e o tempo total de tratamento de 3,61 anos. Os resultados demonstraram que o Pendulum distalizou os molares com angulação para distal, protrusão dos dentes anteriores e aumento da AFAI devido a rotação da mandíbula

no sentido horário. No período pós-distalização, houve mesialização dos molares superiores de 2,1mm, mesmo com a realização do reforço de ancoragem (botão de Nance e ancoragem extrabucal noturna). Após o término da terapia ortodôntica fixa, os incisivos, pré-molares e primeiros molares retornaram ao mesmo posicionamento inicial, entretanto, todos pacientes apresentavam relação molar de Classe I. Comprovaram que a mecânica empregada corrigiu a má oclusão de Classe II, especialmente devido às alterações dentárias ocorridas, e secundariamente devido ao crescimento para anterior da mandíbula.

Brandão (BRANDÃO, 2006), em 2006, avaliou as alterações dento-esqueléticas e tegumentares promovidas pelos aparelhos de protração mandibular e Pendulum, seguidos de terapia ortodôntica fixa, numa amostra de 68 pacientes, com má oclusão de Classe II, 1ª divisão. A amostra foi dividida em três grupos, o grupo 1, composto por 23 pacientes, tratados com APM e terapia fixa por um período médio de 2,85 anos, grupo 2, composto por 22 pacientes, tratados com Pendulum e aparelho fixo, por 4,06 anos, e o grupo 3, (controle), composto por 23 pacientes, com má oclusão de Classe II não tratados, observados por um período de 2,85 anos. Os pacientes da amostra foram compatibilizados de acordo com a idade, gênero, severidade da má oclusão e variáveis cefalométricas iniciais. Nenhum dos protocolos de tratamento, analisados, promoveu alterações maxilares e verticais. O grupo 1 (APM) apresentou um aumento estatisticamente significativo do comprimento mandibular e da protrusão mandibular, lingualização e retrusão dos incisivos superiores, deslocamento mesial e extrusão dos molares inferiores e retrusão do lábio superior em relação a grupo 2. O grupo 2 apresentou uma significativa restrição do deslocamento mesial dos molares superiores, em relação ao grupo controle. Ambos promoveram uma significativa vestibularização e protrusão dos incisivos inferiores em relação ao grupo controle. Os dois protocolos de tratamento promoveram melhora da convexidade facial, da relação esquelética de Classe II e dos trespases vertical e horizontal. A autora concluiu que os dois aparelhos corrigiram a má oclusão de Classe II, sendo que o APM atuou no componente mandibular, e o Pendulum corrigiu a má oclusão, principalmente, por alterações dentárias.

No estudo de Almeida-Pedrin et al. (ALMEIDA-PEDRIN et al., 2009) foram comparados os efeitos cefalométricos de três diferentes protocolos para correção da

Classe II, compondo os seguintes grupos: 1 - distalizador Pendulum, 2 – aparelho extrabucal cervical (KHG) e 3 - extrações dentárias de dois pré-molares superiores. Os três planos de tratamento foram seguidos do aparelho fixo corretivo. As principais alterações cefalométricas e oclusais foram semelhantes para os três grupos, sendo que duas diferenças foram observadas no protocolo com extrações; a maior retrusão do lábio superior, relacionada provavelmente a maior protrusão dentoalveolar verificada no início do tratamento e uma maior eficiência em relação aos outros dois protocolos, certamente, em virtude do menor tempo de tratamento.

Acar, Gürsoy e Dincer (ACAR; GURSOY; DINCER, 2010) compararam a distalização dos molares superiores utilizando o aparelho Pendulum associado ao K-loop e o aparelho extrabucal cervical (KHG). A quantidade de distalização e a angulação distal foram significativamente maiores no grupo com o distalizador intrabucal, contudo os autores concluíram que associando o distalizador Pendulum ao K-loop, os dois principais efeitos adversos dos distalizadores podem ser reduzidos, isto é, observaram nesse trabalho menor angulação distal e menor perda de ancoragem durante a distalização dos molares superiores.

2.4 DISTAL JET

2.4.1 CARACTERÍSTICAS DO APARELHO

Desenvolvido por Carano e Testa e Siciliani (CARANO; TESTA; SICILIANI, 1996a) em 1996, este aparelho, segundo os autores, é capaz de distalizar os molares de corpo, sem necessitar da cooperação do paciente, pois o sistema de forças do aparelho está mais próximo do centro de resistência dos molares. Baseados em um estudo de dois casos clínicos, um paciente com dentição permanente, de 18 anos de idade, e outro com dentição mista, de 10 anos de idade, afirmaram que a movimentação dos molares superiores foi comparável aos reportados com o uso dos magnetos e do Jones Jig, mas que foram alcançados, sem angulação ou rotação dos molares, que a unidade de ancoragem anterior permaneceu estável, enquanto a distalização ocorreu por meio do movimento de

translação (movimentação de corpo). Na segunda fase do tratamento, associado ao aparelho fixo, este aparelho foi facilmente convertido em um botão de Nance passivo, como método de ancoragem intrabucal, e a retração, dos dentes anteriores, foi realizada em seqüência: pré-molares (molares decíduos), caninos (caninos decíduos) e incisivos com elásticos de Classe II, pois, segundo os mesmos, apenas elásticos intermaxilares de Classe II deveriam ser utilizados na segunda fase, uma vez que elásticos intramaxilares promoveriam perda de ancoragem dos molares.

O Distal Jet é um aparelho que utiliza ancoragem dentomucosuportada onde a unidade de ancoragem é constituída por um botão de acrílico palatino (aparelho de Nance modificado), fixado nos primeiros, segundos pré-molares ou segundos molares decíduos.

Todos os componentes deste aparelho vêm no conjunto do fabricante American Orthodontics®, do Distal Jet, que é composto de dois pares de molas de níquel-titânio, pré-calibradas com força de 180 e 240 gramas, quando totalmente comprimidas. A primeira deve ser utilizada na dentadura mista; e, a segunda, quando os segundos molares superiores estiverem irrompidos (BOLLA et al., 2002; SILVEIRA; ETO, 2004a; SILVEIRA; ETO, 2004b). Os outros componentes são: o conector transpalatino, o tubo telescópico, a baioneta molar, o conector para colagem, o *stop* distal, o anel de ativação e a chave sextavada.

Após a preconização do Distal Jet por seus idealizadores, surgiram várias modificações na literatura concernentes a este aparelho, que serão descritas no tópico a seguir.

2.4.2 PRINCIPAIS MODIFICAÇÕES DO DISTAL JET

2.4.2.1 CONVERSÃO DO APARELHO EM UM BOTÃO DE NANCE PASSIVO

Bowman (BOWMAN, 1998a)apresentou modificações na conversão do botão de Nance passivo. Para prevenir a perda de ancoragem e possível continuação da

distalização, por meio da ação das molas de níquel-titânio depois de obtida a correção da relação molar, sugeriu a utilização de resina fotopolimerizável sobre as molas, dobra distal da baioneta molar e anel de ativação para produzir uma sólida extensão, das bandas dos molares, até o botão de acrílico, imobilizando o fio baioneta no tubo telescópico. Com o mesmo objetivo, demonstrou outro método de conversão que consistia em fixar uma ligadura de aço de 0.014" ao redor do fio duplo da baioneta (estendendo-se distalmente ao tubo lingual da banda do primeiro molar superior), amarrando-a à porção mesial do anel de ativação. A mola deveria permanecer completamente comprimida e o parafuso apertado, para prevenir o movimento mesial do molar. Outra modificação apresentada foi a introdução de dois parafusos no anel de ativação, um mesial e outro distal. O parafuso mesial deveria ser utilizado na fase ativa da distalização; e, após esta fase, seria afrouxado com a chave sextavada e deslizado, mesialmente, para ser travado, a fim de se obter acesso às molas de níquel-titânio. Após isto, removiam-se as molas, e a terminação distal do tubo telescópico, na qual o fio baioneta estava introduzido, poderia ser vista. Colocava-se o anel de ativação sobre esta região de transição, apertando o parafuso mesial sobre o tubo telescópico e o parafuso distal sobre o fio baioneta, unindo as duas junções e travando-as para prevenir a ocorrência de movimentação mesial do molar. Realizada a conversão, seccionava-se a porção do fio, que ligava o pré-molar ao botão de acrílico (fios de suporte ou conector transpalatino), utilizando-se uma broca diamantada, para remover as bandas dos pré-molares. Sugeriu a realização da compressão do tubo lingual do molar, com um alicate utilidade *Weingart*, para evitar qualquer movimentação do fio (baioneta molar) dentro do tubo lingual, e uma consequente desadaptação do botão de acrílico no palato. Além disso, com um alicate *trident*, recomendou ajustar o fio da baioneta molar e o tubo telescópico, dobrando-os para melhorar o pressionamento do botão de acrílico sobre o palato.

2.4.2.2 ROTAÇÃO DO MOLAR SUPERIOR

A rotação para distal dos molares superiores é um dos objetivos comuns no tratamento da má-oclusão de Classe II (CETLIN; TEN HOEVE, 1983; HILGERS, 1992). Para corrigi-la, Bowman (BOWMAN, 1998a), em 1998, sugeriu um helicóide

inserido no fio baioneta do Distal Jet para produzir a rotação distal dos molares superiores e também a verticalização destes elementos, quando estiverem angulados mesialmente. Estes helicóides seriam ativados com um alicate utilidade *Weingart*, antes da instalação (cimentação) do aparelho, e uma corrente elástica seria estendida do braquete soldado, à banda do dente de ancoragem, até a banda do molar, para mantê-los em posição durante a fixação do aparelho pré-ativado.

2.4.2.3 EXPANSÃO MAXILAR

Freqüentemente, a expansão maxilar é necessária como pré-requisito para o tratamento da má-oclusão de Classe II (HILGERS, 1992). Bowman (BOWMAN, 1998a) sugeriu a colocação de um parafuso expensor no botão de acrílico, em casos onde havia pouca necessidade de expansão maxilar. Para uma expansão rápida significativa, relatou que um expensor maxilar deveria ser instalado previamente ao distalizador, ou que se utilizasse um aparelho distalizador do tipo Pendulum (HILGERS, 1992). Além disto, descreveu a eventual necessidade de uma expansão após a distalização, sugerindo a colocação prévia de um parafuso expensor no acrílico do Distal Jet.

2.4.2.4 APARELHO MODIFICADO

Mediante algumas limitações pertinentes ao aparelho original, como tamanho pequeno do parafuso e dificuldade de acesso, impacção alimentar na cabeça do parafuso, tamanho pequeno da chave ativadora, que apresentava riscos de aspiração ou deglutição pelo paciente, Quick e Harris (QUICK; HARRIS, 2000), em 2000, apresentaram um aparelho Distal Jet modificado, onde a entrada da baioneta molar, no tubo lingual, era inserida pela distal. Um fio 0.030" ou 0.032" era utilizado para as partes seccionadas, amarrando-as. Os tubos de deslizamento do fio permaneciam sobre o botão de acrílico e a mola de níquel-titânio era ativada por meio da sua compressão entre o *stop* e os tubos de deslizamento. Para reativar o aparelho, retirava-se o fio e colocava-se uma mola de níquel-titânio maior.

Demonstraram um caso clínico, de uma paciente de 17 anos de idade, com 7mm de apinhamento superior e relação molar de Classe II em ambos os lados. O tratamento foi realizado com extração dos segundos molares superiores, devido ao perfil da paciente, e distalização dos primeiros molares superiores com o Distal Jet modificado, para uma relação de Classe molar de Classe I. Após três meses e meio houve uma distalização de 4mm nos dois lados, e nos três meses seguintes, molas vestibulares foram colocadas para manter a relação molar alcançada. Os segundos pré-molares foram retraídos utilizando-se molas de retração nos primeiros pré-molares. Removeu-se o Distal Jet, e um botão de Nance foi instalado posteriormente. Os espaços na maxila foram fechados utilizando-se arcos seccionados nos primeiros pré-molares e caninos. Após 18 meses de tratamento, o restante dos elementos foram colados e elásticos de Classe II utilizados para manter a relação molar corrigida. Houve uma evidente angulação do molar superior, mas, segundo os autores, não estava nítido se havia sido causado pelo Distal Jet modificado ou pelas molas vestibulares, ou ambos. Como conclusão relataram que, o uso de molas vestibulares pode causar algum nível de angulação nos molares, enquanto o Distal Jet produz maior movimentação de corpo.

2.4.2.5 DISTAL JET SIMPLIFICADO E ATUALIZADO

Carano, Testa e Bowman (CARANO; TESTA; BOWMAN, 2002) apresentaram modificações do Distal Jet devido a problemas encontrados em relação ao aparelho original como: visão inadequada do parafuso, dificuldade de acesso à cabeça da chave ativadora, desgaste do parafuso, dificuldade de ativação com a chave, dificuldade de se obter um travamento completo do tubo para compressão da mola, sentimento de perda de ancoragem na fase de contenção. As modificações realizadas no aparelho foram: único parafuso, maior e mais durável, minimizando o seu desgaste e *stop* distal em aço inoxidável. O parafuso passou a ser deslocado mais para mesial que o anterior, e tornou seu acesso mais fácil para o profissional. A barra horizontal foi estendida para 7mm, aumentando o alcance de trabalho do aparelho, simplificando a ativação e conversão do aparelho em um botão de Nance passivo. O *stop*, antes um anel de plástico, passou a ser confeccionado

em aço inoxidável, que não se deforma com a pressão, provendo melhor resistência para uma melhor compressão da força liberada durante a distalização. Como conclusão, afirmaram que, o Distal Jet modificado reduziria o tempo de atendimento, o conforto e eficiência seriam maiores, melhoraria a eficiência do tratamento sem provocar mudanças no sistema biomecânico do aparelho ou na filosofia de funcionamento do aparelho.

Mediante diversos efeitos indesejáveis, como grande perda de ancoragem e distalização por movimento de angulação dos molares, alguns autores sugeriram a utilização dos distalizadores intrabucais combinados a outras terapias para o tratamento da má oclusão de Classe II, que serão descritas a seguir.

2.4.3 COMBINAÇÕES DE TERAPIAS NO TRATAMENTO DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II COM O DISTAL JET

Em 1998, Bowman (BOWMAN, 1998b) descreveu um tratamento para a Classe II em três fases, onde a combinação de mecânicas terapêuticas requeria menor colaboração por parte do paciente e forneceria uma melhor previsibilidade em relação aos resultados esperados do tratamento. O primeiro estágio do tratamento consistiu em um procedimento conservador para manter espaço no final do período da dentadura mista. Recomendou um arco lingual inferior e ou uma placa lábio ativa para manter a posição do molar inferior, evitando a sua mesialização, pois, em 75% dos casos com apinhamento na dentadura mista, com perfis faciais favoráveis, o *leeway space* ou espaço “E” transitório, poderia ser utilizado para resolver apinhamentos anteriores de 3 a 4 mm. Ainda no primeiro estágio, instalou o aparelho fixo para realização de um alinhamento e nivelamento inicial, juntamente com um botão de Nance nos segundos molares decíduos ou, preferencialmente, nos segundos pré-molares, seguido da instalação de um distalizador intrabucal, como o Jones Jig ou Distal Jet. Os casos clínicos com o Distal Jet foram apresentados, e recomendou-se uma ativação a cada 4-6 semanas até a obtenção de uma relação molar de “super Classe I”. Na segunda fase, chamada de transitória, um botão de Nance foi utilizado para manter a distalização do molar obtida na primeira fase, e

finalizou-se o alinhamento e nivelamento. Ainda, neste período, recomendou, caso necessário, a utilização de um aparelho extrabucal ou de elásticos de Classe II. Na terceira fase, utilizou um aparelho funcional fixo (Jasper Jumper) associado ao aparelho fixo para assegurar a posição do molar e a ancoragem durante a retração. Concluiu que a combinação de terapias no tratamento da má-oclusão de Classe II reduziria a dependência do profissional em relação à cooperação do paciente; e, permitiria a realização consistente e rápida de um tratamento ortodôntico corretivo fixo, em uma única fase, combinando ortodontia e ortopedia. Como contra-indicações para este tipo de tratamento descreveu: um apinhamento significativo, protrusão bimaxilar, ângulo do plano mandibular obtuso e mordida aberta.

Novamente, em 2000, Bowman (BOWMAN, 2000) descreveu um caso clínico tratado com o Distal Jet e o Jasper Jumper associado ao aparelho fixo (JASPER; MCNAMARA JR., 1995) em uma jovem de 13 anos de idade, que apresentava uma má oclusão de Classe II, divisão 2, apresentando uma mordida profunda, apinhamento e *overjet* moderados, agenesia do segundo pré-molar superior esquerdo, e de todos os terceiros molares. O plano de tratamento incluía a manutenção do segundo molar decíduo superior esquerdo, para posteriormente ser substituído por uma prótese ou implante. O tratamento foi realizado primeiramente com o Distal Jet e aparelho fixo. Os fios utilizados no início do nivelamento foram superelásticos e o arco superior seccionado, não sendo estendido até os molares, mas somente até os segundos pré-molares, para não interferir na distalização. Após cinco meses de distalização, foi instalado um AEB tração alta do tipo *J-hook* (colocado entre os incisivos centrais e laterais superiores), para reduzir o potencial de protrusão labial dos incisivos superiores. O Distal Jet foi ativado cinco vezes num tempo de seis meses e a relação molar de “super Classe I”, com uma sobrecorreção de 2mm foi alcançada. Após a distalização dos molares e conversão do botão de Nance em um aparelho passivo, iniciou-se a retração com fio retangular associado ao Jasper Jumper para manter a posição dos molares durante a retração. Ao final, observou que a combinação de terapias foi excelente, reduziu-se a necessidade de cooperação do paciente e o tempo de tratamento.

Ngantung, Nanda e Bowman (NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001), em 2001, realizaram um estudo em 33 pacientes utilizando o Distal Jet associado ao aparelho fixo, e posteriormente à distalização o Jasper Jumper para prover

ancoragem. Como critérios, eles incluíram na amostra casos de Classe II sem planejamento de extrações dentárias, com no máximo 3-4mm de Classe II. A amostra foi composta por 21 adolescentes do gênero feminino e 12 do gênero masculino. A média de idade nas radiografias iniciais foi de 12,8 ($\pm$ 2,2) anos de idade. Todos pacientes utilizaram o aparelho Distal Jet proposto por BOWMAN (BOWMAN, 1998a), os dentes de ancoragem selecionados foram os segundos pré-molares superiores e as molas de níquel-titânio utilizadas foram as de 240 gramas de força. Mediante as reações indesejáveis descritas em relação aos distalizadores intrabucais, como inclinação dos primeiros molares, perda de ancoragem exibida por meio do movimento para mesial, angulação e extrusão dos pré-molares, protrusão dos lábios, aumento da altura facial ântero-inferior e rotação da mandíbula no sentido horário (CETLIN; TEN HOEVE, 1983; GIANELLY et al., 1988), propuseram estudar a ocorrência destes efeitos durante o uso do Distal Jet associado ao aparelho fixo. Instalaram o aparelho fixo simultaneamente a cimentação do Distal Jet, que foi ativado num intervalo de 4 a 6 semanas. O tempo médio para a correção molar de Classe II foi de 6,7 ($\pm$ 1,7) meses. Após a correção molar, o Distal Jet foi convertido em um botão de Nance passivo removendo as molas de níquel-titânio e travando o anel de ativação, transformando o aparelho em uma unidade rígida. Os fios de suporte das bandas dos pré-molares foram removidos, e; novas telerradiografias laterais e modelos foram obtidos neste momento. Durante a retração anterior, utilizaram o Jasper Jumper para manter a relação molar. Finalizada a retração, foram removidos o botão de Nance e o Jasper Jumper. O tempo total de tratamento foi de 25,7 ($\pm$ 3,9) meses. Como conclusão, relataram que o aparelho Distal Jet é capaz de distalizar os molares com pouco índice de angulação distal dos mesmos, entretanto, com a ocorrência de uma grande perda de ancoragem e inclinação labial dos incisivos superiores, como descritos com os aparelhos distalizadores Jones Jig e Pendulum. Mediante isto, sugeriram o uso de uma ancoragem adicional como elásticos intermaxilares e aparelho extrabucal de tração alta. Também confirmaram que a inclinação dos incisivos superiores aumentou significativamente após a distalização (12,2°), mas atribuíram estes resultados ao uso simultâneo de aparelho fixo durante a distalização, sendo que uma pequena parte desta inclinação dos incisivos também contribuiu para a perda de ancoragem e modificações no perfil labial. Outro relato é que, em contraste com o Jones Jig (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; JONES; WHITE, 1992) e o Pendulum

(GHOSH; NANDA, 1996), o Distal Jet não produziu angulação para mesial dos segundos pré-molares, mas uma angulação para distal de $4,3^\circ$. Outro achado deste trabalho foi a posição mais para mesial dos molares ao final do tratamento, mesmo tendo sido realizado o movimento para distalizá-los. Afirmaram que os molares foram distalizados e levados a uma posição molar de Classe I e mantidos nesta, durante o tratamento. O crescimento normal, também sutilmente influenciado pelo Jasper Jumper, permitiu a permanência dos molares em Classe I, e o crescimento da maxila levou o molar para uma posição mais mesial, enquanto a mandíbula continuou o seu crescimento normal, ou seja, a compensação dentoalveolar foi interrompida durante a correção da Classe II, permitindo uma nova relação molar que foi mantida durante a finalização do tratamento.

No mesmo ano, Carano e Testa (CARANO; TESTA, 2001) questionaram a grande perda de ancoragem encontrada no estudo de Ngantung, Nanda e Bowman (NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001). Segundo os idealizadores do Distal Jet, este aparelho deveria ser utilizado sozinho, sem aparelho fixo simultaneamente, e que por isso, o estudo apresentou resultados com grandes perdas de ancoragem anterior. Afirmaram que a excessiva inclinação dos incisivos superiores decorria do processo de alinhamento e nivelamento da mecânica ortodôntica fixa, associada ao Distal Jet, e que para a obtenção de melhores resultados no tratamento com os distalizadores, estes deveriam ser utilizados sozinhos, sem associação de aparelhos fixos. Para uma maior efetividade do Distal Jet, recomendaram alguns cuidados durante a sua confecção, como a posição da unidade telescópica do aparelho (linha de ação de força) que se localizaria aproximadamente de 4 a 5mm apicalmente ao centro da coroa do molar, e paralelo ao plano oclusal.

Em 2002, Williams (WILLIAMS, 2002) discutiu sobre o estudo de Ngantung, Nanda e Bowman (NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001), onde, os dados encontrados demonstraram que, ao final da distalização, ocorreu um movimento de distalização ($2,1 \pm 1,8\text{mm}$) e de angulação para distal ($3,3^\circ \pm 3,7^\circ$) dos primeiros molares superiores, e que ao final do tratamento ortodôntico, após finalizada a ortodontia corretiva, os primeiros molares estavam posicionados para mesial ($3,9 \pm 2,5\text{mm}$), angulados mesialmente ($6,1^\circ \pm 4,6^\circ$) e extruídos ($1,4 \pm 1,9\text{mm}$), caracterizando uma posição mais mesial ao final do tratamento, não havendo desta forma, justificativa para distalizá-los, pois em poucos meses, um aparelho extrabucal

resolveria a Classe II, e o tempo de tratamento seria mais curto e com menos envolvimento por parte do paciente. Afirmou que a correção era resultado de um crescimento favorável da mandíbula, e em alguns casos, resultado de um falso posicionamento mandibular. Enfatizou que houve aumento do ângulo do plano mandibular, o que para ele, não caracterizaria uma boa opção para o tratamento com distalização de molares.

2.4.4 ESTUDOS COMPARATIVOS COM OUTROS DISTALIZADORES INTRABUCAIS

Um estudo comparativo do Distal Jet com outros aparelhos distalizadores, Jones Jig e Pendulum, realizado por Bolla et al. (BOLLA et al., 2002), em 2002, avaliou 20 pacientes (11 do gênero feminino e 9 do masculino) tratados sem extrações dentárias, com distalização molar realizada pelo Distal Jet. A idade média inicial da amostra foi de 12,6 anos, sendo que nove pacientes apresentavam os segundos molares não irrompidos na cavidade bucal, cinco estavam parcialmente irrompidos e nos demais, 6 pacientes, encontravam-se irrompidos por completo na cavidade bucal. O Distal Jet foi confeccionado de acordo com as recomendações de seus idealizadores (CARANO; TESTA, 1996; CARANO; TESTA; SICILIANI, 1996b) e a ancoragem posicionada nos primeiros pré-molares superiores. Como resultados, observaram que o tempo médio de distalização foi de 5 meses, promovendo uma distalização média de 0,6mm por mês. Não houve um aumento significativo da altura facial ântero-inferior, da posição dos incisivos superiores e do *overjet*. No exame de modelos, ocorreu uma mudança significativa da largura intermolar, de aproximadamente 2,9mm, acompanhada de uma rotação distal das cúspides palatinas dos primeiros molares. O aparelho Distal Jet produziu uma média de 3,2mm de distalização da coroa molar, 3,1° de angulação distal e 0,5mm de extrusão dos primeiros molares superiores. A distalização do molar correspondeu a 71% de 4,5mm de espaço produzido de cada lado, sendo o restante, 29% decorrente do movimento para mesial dos pré-molares (perda de ancoragem). Compararam o Distal Jet com outros distalizadores: Pendulum e Jones Jig. Estes aparelhos possuem algumas particularidades: o Pendulum é construído com suporte dos

braços do botão de Nance nos primeiros pré-molares, entretanto o Jones Jig é construído nos segundos pré-molares, propiciando mais dois dentes como ancoragem. Neste estudo, analisaram distalizadores com os braços nos segundos pré-molares, com o Distal Jet montado por eles nos primeiros pré-molares, evidenciando que não houve diferença significativa na perda de ancoragem quando comparados entre si. Uma angulação mais acentuada, 4,3°, foi encontrada nos pacientes que não possuíam os segundos molares irrompidos. Quando os segundos molares estavam parcialmente ou totalmente irrompidos, a angulação foi menor, 2°. Para os indivíduos que possuíam os segundos molares irrompidos, houve uma significativa diminuição na perda de ancoragem e extrusão nos primeiros pré-molares, em relação aos que não possuíam os segundos molares irrompidos. Outros dados encontrados foram: altura facial ântero-inferior que não sofreu alterações significantes, e possível ocorrência de rotação mandibular no sentido horário, podendo ser produzida durante a distalização dos molares. Comparando os diversos distalizadores, relataram que a distalização do Distal Jet foi menor que a produzida pelo Pendulum, entretanto, a quantidade de inclinação do molar foi significativamente menor no Distal Jet em comparação com outros distalizadores, incluindo o Pendulum. O espaço efetivo produzido, ou seja, aquele proveniente da distalização (subtraindo-se o espaço proveniente da angulação), nos aparelhos Pendulum, Distal Jet associado ao fixo e Distal Jet sozinho, seria igual para estes, sendo que o Jones Jig e Pendulum foram os que mais provocaram movimento de angulação.

Maia et al. (MAIA et al., 2004), em 2004, compararam cefalometricamente dois sistemas de distalização intrabucal: Distal Jet e Jones Jig. Utilizaram uma amostra de 20 pacientes, leucodermas, brasileiros, sendo 10 tratados com Jones Jig (grupo I) apresentando idade média inicial de 16 anos e 11 meses, e 10 pacientes tratados com Distal Jet (grupo II) com idade média inicial de 16 anos e 3 meses. As tomadas radiográficas foram realizadas antes e após a distalização e os aparelhos removidos quando se obteve uma relação molar de Classe I ou “super Classe I”. Como conclusão, descreveram que nenhum dos dois sistemas promoveu uma distalização de corpo significativa dos molares, contudo, os resultados sugeriram uma tendência ao menor movimento pendular dos molares, quando se utilizou o sistema Distal Jet. Tanto o Distal Jet, quanto o Jones Jig, promoveram angulação dos incisivos superiores, sendo que o Jones Jig demonstrou uma maior angulação.

As duas mecânicas influenciaram no mesmo grau o aumento da AFAI, sendo considerado um aumento significativo, e que foi creditado à angulação do molar superior para distal. Não houve alteração significativa do ângulo nasolabial quando da utilização de ambos os sistemas.

Para avaliarem os efeitos dentoalveolares e esqueléticos promovidos pelos aparelhos Distal Jet e Pendulum, Chiu, McNamara Jr. e Franchi (CHIU; MCNAMARA JR.; FRANCHI, 2005), em 2005, examinaram uma amostra tratada com o Distal Jet e o Pendulum, seguidos do tratamento ortodôntico fixo. O grupo tratado com o Distal Jet recebeu o alinhamento inicial dos dentes anteriores juntamente com a distalização dos molares superiores. A amostra consistiu de dois grupos de 32 pacientes cada (19 do gênero feminino e 13 do masculino). A idade média inicial para o grupo do Distal Jet foi de 12 anos e 3 meses e para o grupo do Pendulum de 12 anos e 6 meses. O tempo médio de distalização para o grupo do Distal Jet foi de 10 meses e para o Pendulum de 7 meses; e, o tempo médio de tratamento ortodôntico fixo para o grupo do Distal Jet foi de 18 meses, e 24 meses para o grupo do Pendulum. Telerradiografias laterais foram observadas em três tempos: na fase inicial, após a distalização e após a terapia ortodôntica fixa. Como resultados, encontraram uma maior movimentação para distal do Pendulum, e uma maior perda de ancoragem tanto nos pré-molares quanto nos incisivos no grupo tratado com o Distal Jet. O Distal Jet proporcionou uma distalização de 2,8mm, e a correção da relação molar de Classe II foi 3,8mm menor que a do Pendulum, entretanto, o Distal Jet promoveu uma menor angulação para distal (5°), o que levou a concluir que o Distal Jet utilizado simultaneamente com o aparelho fixo, e o Pendulum, foram similares na quantidade de movimentação de corpo dos molares. Ambos os grupos, ao final do tratamento, promoveram uma suave angulação do plano mandibular (menos de 1°) e não houve diferença significativa entre as variáveis verticais. O primeiro molar superior encontrou-se 0,6mm mais para mesial, em relação a sua posição original, no grupo do Distal Jet, e 0,5mm para distal, no grupo do Pendulum, entretanto, ao final do tratamento, a correção total da posição dos molares foi igual para ambos os grupos (3mm) e ambos aparelhos foram efetivos na correção da relação molar. Evidenciaram que, o uso simultâneo do Distal Jet com o aparelho fixo diminuiu o tempo total de tratamento, mas promoveu uma significativa inclinação dos incisivos ao término do tratamento.

Em 2005, Ferguson et al. (FERGUSON et al., 2005) compararam os efeitos dentoalveolares, esqueléticos e tegumentares do Distal Jet com o aparelho distalizador Greenfield (fixo) e com o aparelho sagital associado a ancoragem extrabucal cervical (removível). Os pacientes foram divididos em três grupos. O grupo I (Distal Jet) foi composto de 25 pacientes (14 do gênero feminino e 11 do masculino), o grupo II (Greenfield) por 25 pacientes (12 do gênero feminino e 13 do masculino), e o grupo III (aparelho sagital + ancoragem extrabucal) por 30 pacientes (17 do gênero feminino e 13 do masculino). Foram analisadas as telerradiografias pré e pós distalização dos molares. Verificaram um maior movimento de distalização para o grupo do distalizador Greenfield (3,9mm), em seguida para o Distal Jet (3,4mm), e por último para o grupo III (2,1mm). Todos apresentaram angulação da coroa para distal, mas foi significativamente maior no grupo III e II, 13,5° e 6,5° respectivamente, do que no grupo do Distal Jet (3,2°). Concluíram que, o aparelho Greenfield e o Distal Jet requereriam mínima cooperação por parte do paciente, entretanto, o Greenfield produziu maior movimento pendular. Os três aparelhos promoveram quantidades similares de distalização dos molares e uma significativa perda de ancoragem anterior, sendo o Distal o que mais movimentou de corpo, com melhor controle da altura facial ântero-inferior.

2.4.5 ALTERAÇÕES PROMOVIDAS PELO DISTAL JET APÓS A DISTALIZAÇÃO DOS MOLARES SUPERIORES

Nishii, Katada e Yamaguchi, em 2002 (NISHII; KATADA; YAMAGUCHI, 2002), propuseram um método para medição da movimentação dentária por meio de uma sobreposição tridimensional. Para os idealizadores, as análises cefalométricas, e as sobreposições realizadas em diversos estudos de distalizadores intrabucais, constituíam-se de imagens bidimensionais, e não permitiam a medição tridimensional das alterações ocorridas, com maior precisão. Para isto, utilizaram modelos de estudo, digitalizando-os, e sobrepondo as imagens tridimensionais obtidas, para analisarem com detalhes os efeitos do Distal Jet sobre os molares, pré-molares e incisivos. Os efeitos do tratamento sobre as bases ósseas e os arcos dentários foram analisados através de telerradiografias laterais. A amostra consistiu de 15 pacientes, 9 do gênero feminino e 6 do masculino, com uma idade média

inicial de 14,6 anos e um tempo médio de tratamento de 6,4 meses. Os modelos de estudo e as telerradiografias foram obtidas ao início e final da distalização e nenhum outro método de tratamento (aparelho fixo ou aparelho extrabucal) foi utilizado com o Distal Jet. Como resultados, encontraram uma média de distalização para os primeiros molares superiores de 2,4mm ($\pm 1,8$), com uma angulação distal de 1,9° ($\pm 1,6^\circ$). Os segundos pré-molares moveram-se mesialmente 1,4mm ($\pm 1,2$), e a média de mesialização dos incisivos foi de 1,5mm ($\pm 1,5$) e a inclinação de 2,6° ($\pm 1,5^\circ$). Não houve diferença estatisticamente significativa para as alterações esqueléticas. Verificaram que o Distal Jet foi efetivo em distalizar os molares de corpo, entretanto houve um movimento recíproco para mesial dos pré-molares e dos dentes anteriores.

Silveira e Eto (SILVEIRA; ETO, 2004b) apresentaram um estudo com seis pacientes utilizando o Distal Jet. A idade média da amostra foi de 13,08 anos, e apresentavam má oclusão de Classe II dentária e o padrão facial semelhantes entre si. Demonstraram que o aparelho Distal Jet constituiu-se em um método eficiente da correção molar de Classe II dentária, promovendo um movimento distal de translação do primeiro molar superior, porém com grande perda de ancoragem. A distalização de corpo foi obtida através do Distal Jet, porém, como foi deficiente em relação à ancoragem, sugeriram um reforço de ancoragem, como o aparelho extrabucal e os elásticos intermaxilares, e; devido à escassez na literatura de trabalhos com uma metodologia sistematicamente padronizada, relatando a gravidade da má oclusão, com padronização da amostra de Classe II, descrevendo a presença ou ausência dos segundos molares superiores na cavidade bucal, e diferenciando a ancoragem (nos segundos ou primeiros pré-molares), sugeriram a realização de mais estudos para aprimorar as conclusões obtidas.

Lopes (LOPES, 2007), em 2007 realizou um estudo comparativo avaliando pacientes tratados com o aparelho Distal Jet comparando-os a um grupo controle com má oclusão de Classe II não tratada. Observou que o Distal Jet não interfere no posicionamento ântero-posterior da maxila e mandíbula, no entanto, observou uma distalização significativa dos primeiros e segundos molares, sem a ocorrência de uma angulação distal significativa dos molares, fator esse favorável diante dos demais distalizadores. Isto ocorre, pois o Distal Jet apresenta um sistema de distalização lingual com vetor de força mais próximo do centro de resistência dos

molares. Os efeitos adversos de perda de ancoragem representados pela vestibularização e protrusão dos incisivos superiores foram significantes nesta amostra.

No estudo laboratorial realizado por Kinzinger e Diedrich (KINZINGER; DIEDRICH, 2008), com o objetivo de avaliar o momento de força produzido pelo Distal Jet, nos primeiros molares superiores, observaram a translação destes elementos, entretanto mesmo sendo este sistema de força direcionado mais próximo do centro de resistência dos molares, estas forças produziram efeitos adversos de rotação nos molares.

2.5 ANCORAGEM ESQUELÉTICA ASSOCIADA AOS DISTALIZADORES INTRABUCAIS

Mediante a necessidade de eliminar os efeitos adversos da perda de ancoragem decorrente dos distalizadores intrabuciais dentomucosuportados, surgiram no mercado ortodôntico novos dispositivos de ancoragem utilizando mini-placas (BYLOFF et al., 2000), parafusos (ESCOBAR et al., 2007; KARCHER; BYLOFF; CLAR, 2002; KIRCELLI; PEKTAS; KIRCELLI, 2006) e/ou implantes osseointegráveis (KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; ONCAG; AKYALCIN; ARIKA, 2007; ONCAG et al., 2007; WEHRBEIN; FEIFEL; DIEDRICH, 1999; WEHRBEIN et al., 1996a; WEHRBEIN et al., 1996b).

Em 2000, Byloff et al. (BYLOFF et al., 2000) desenvolveram um sistema de ancoragem esquelética denominado de “Graz implant-supported Pendulum” (GISP). Consiste de duas partes: uma placa de titânio que serve de ancoragem, fixada no palato por quatro parafusos e o sistema ativo que corresponde a um dispositivo semelhante ao distalizador Pendulum. Nesse trabalho, os autores observaram que esse sistema apresentou uma ancoragem esquelética estável às forças rotacionais, capaz de promover uma distalização uni ou bilateral, sendo a única desvantagem a necessidade de realizar um retalho cirúrgico para a inserção da placa e parafusos.

Karcher, Byloff e Clar (KARCHER; BYLOFF; CLAR, 2002) propuseram comprovar a efetividade dos implantes palatinos, com intuito de obter ancoragem

para o uso do aparelho Pendulum. Após a realização do implante, instalou-se o dispositivo com ativação imediata de 250g de força. Os autores revelaram que não houve perda de ancoragem e nenhuma alteração na inclinação dos incisivos. Citaram também que o implante é de fácil instalação e cirurgicamente aceitável.

Kyung, Hong e Park (KYUNG; HONG; PARK, 2003) propuseram a utilização de mini-parafusos no palato médio, por essa região possuir osso cortical e não apresentar estruturas nobres que comprometeriam a inserção dos mini-parafusos. Nesse trabalho foram relatados dois casos clínicos para tratamento da má oclusão de Classe II. Os autores alcançaram a relação de “super Classe I” em 5 meses de distalização.

Em 2005, três dissertações de mestrado foram realizadas com o intuito de avaliar as alterações esqueléticas e dentárias sagitais e verticais, decorrentes da distalização dos molares superiores por meio do aparelho Pendulum modificado associado à ancoragem esquelética (MACHADO, 2005; SEMAAN, 2005; TSUBONO, 2005). Os autores utilizaram um distalizador Pendulum composto por molas removíveis, fixado em dois parafusos de 14mm de comprimento e 2,7mm de diâmetro inseridos no palato. A distalização foi promovida de forma eficiente por uma força de aproximadamente 253 gramas em um período de 7 meses. Os autores observaram uma angulação distal de molares, pré-molares e lingualização de incisivos superiores. A distalização foi eficiente e não houve perda de ancoragem.

Os distalizadores intrabucais com reforço de ancoragem esquelética, de uma forma geral, mantêm sua concepção original, recebendo alterações no sistema de ancoragem, por meio de mini-implantes inseridos no palato ou em um botão de acrílico (KARAMAN; BASCIFTCI; POLAT, 2002; KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; KINZINGER et al., 2008; KINZINGER et al., 2005a; KINZINGER et al., 2009; KINZINGER; DIEDRICH, 2008; MACHADO, 2005; OBERTEI et al., 2009; ONCAG; AKYALCIN; ARIKA, 2007; ONCAG et al., 2007; PAPADOPOULOS, 2008; SEMAAN, 2005; TSUBONO, 2005). A distalização promovida por estes dispositivos com ancoragem esquelética, tem demonstrado maior eficiência, pois o tempo de tratamento torna-se reduzido, já que os efeitos adversos de perda de ancoragem são eliminados.

Papadopoulos (PAPADOPOULOS, 2008) relatou o tratamento da Classe II por meio de um dispositivo intrabucal com ancoragem em dois mini-implantes. Os resultados foram obtidos em 18 meses, incluindo relação molar normal, correção do trespasse horizontal e vertical, intercuspidação e melhora da estética facial.

Resultados semelhantes também foram observados em trabalhos prévios que demonstraram a eficiência da correção da Classe II com protocolos utilizando distalizadores intrabucais apoiados em mini-implantes seguidos do aparelho fixo corretivo (KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; KINZINGER et al., 2008; KIRCELLI; PEKTAS; KIRCELLI, 2006; MACHADO, 2005; ONCAG; AKYALCIN; ARIKA, 2007; TSUBONO, 2005).

Uma revisão de literatura realizada por Antonarakis e Kiliaridis (ANTONARAKIS; KILLIARIDIS, 2008) constatou que os distalizadores com ação palatina promovem menor angulação dos molares distalizados, uma vez que o sistema de força por palatino age mais próximo do centro de resistência dos molares.

Pode-se afirmar que, há um considerável avanço desses sistemas de distalização intrabucal, por meio da ancoragem esquelética, pois promovem a distalização sem os efeitos adversos da perda de ancoragem anterior, aumentando a eficiência do tratamento com diminuição do tempo total de tratamento.

Analisando os diversos trabalhos existentes na literatura, pode-se concluir que, há necessidade de estudos com uma padronização dos trabalhos, incluindo uma metodologia e amostra bem definidas, quantificando a severidade da má oclusão inicial, presença ou ausência dos segundos molares e germes dos terceiros molares, diferenciação dos dentes de ancoragem ou o sistema de ancoragem esquelética, fase de desenvolvimento da dentição, e; comparação com um grupo controle. Estas variáveis são imprescindíveis para obtenção de resultados sólidos, com embasamento científico. Neste presente estudo, propôs-se avaliar dois distalizadores intrabucais, Distal Jet e Pendulum, comparando-os a um grupo controle, seguido do aparelho fixo, pois a literatura é deficiente quando se avalia as duas fases do tratamento: distalização dos molares superiores seguida da Ortodontia corretiva fixa.

3 Proposição

3 PROPOSIÇÃO

O propósito deste trabalho consistiu em avaliar e comparar cefalometricamente, por meio de telerradiografias em norma lateral, as alterações dento-esqueléticas e tegumentares promovidas pelos distalizadores Distal Jet e Pendulum, seguidos do aparelho ortodôntico fixo, e compará-los a um grupo controle.

A comparação entre os grupos será analisada por meio de uma divisão em tópicos:

- Componente Maxilar;
- Componente Mandibular;
- Relação Maxilomandibular;
- Componente Vertical;
- Componente Dentoalveolar Superior;
- Componente Dentoalveolar Inferior;
- Componente Tegumentar;
- Relações Dentárias.

4 Material e Métodos

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

4.1.1 AMOSTRA

A amostra constitui-se de 102 telerradiografias em norma lateral obtidas nas fases inicial e final de tratamento/tempo de observação, de 51 indivíduos, de ambos os gêneros, selecionadas de acordo com os seguintes critérios:

1. Presença de má-oclusão de Classe II, 1ª ou 2ª divisão de Angle;
2. Apinhamento suave a moderado;
3. Paciente em fase de dentadura permanente completa;
4. Ausência de agenesias e perdas de dentes permanentes;
5. Presença dos germes dos terceiros molares superiores.

Os pacientes foram divididos em 3 grupos, de acordo com as características descritas a seguir (Tabela 1):

Grupo Distal Jet (Grupo 1): Composto por 20 pacientes, 15 do gênero feminino e 5 do gênero masculino, apresentando idade média inicial de $12,77 \pm 1,22$ anos (idade mínima de 10,54 e máxima de 14,50 anos) e idade média final de $16,92 \pm 1,37$ anos (idade mínima de 14,90 e máxima de 19,09 anos). Estes pacientes foram tratados com o distalizador intrabucal Distal Jet seguido do aparelho ortodôntico fixo corretivo por um período médio de $4,15 \pm 0,66$ anos (período mínimo de tratamento de 2,35 anos e máximo de 5,07 anos). As telerradiografias em norma lateral foram obtidas antes da instalação do Distal Jet e após a conclusão do tratamento ortodôntico corretivo fixo.

Grupo Pendulum (Grupo 2): Constituído por 15 pacientes, 10 do gênero feminino e 5 do gênero masculino, com idade média inicial de $13,42 \pm 1,32$ anos (idade mínima de 11,18 anos e máxima de 14,86 anos) e idade média final de $17,77$

$\pm 1,62$ anos (idade mínima final de 15,12 anos e máxima de 21,50 anos). Este grupo recebeu o tratamento com o aparelho Pendulum seguido do aparelho ortodôntico fixo por um período médio de $4,41 \pm 0,84$ anos (tempo mínimo de tratamento de 3,12 anos e máximo de 6,71 anos). As telerradiografias utilizadas foram tomadas antes do início do tratamento com o Pendulum e ao final do tratamento com o aparelho ortodôntico fixo.

Grupo Controle (Grupo 3): Composto por 16 pacientes, 8 pacientes do gênero feminino e 8 do masculino, com má oclusão de Classe II, não submetidos a qualquer tipo de tratamento ortodôntico. Este grupo apresentou a idade média inicial de $12,25 \pm 1,38$ anos (idade inicial mínima de 10,10 anos e máxima de 14,95 anos), e a idade média final de $15,98 \pm 1,84$ anos (idade mínima final de 13,18 e máxima de 19,48 anos). O tempo médio de observação foi de $3,73 \pm 1,27$ anos (idade mínima de 2,02 anos e máxima de 6,09 anos). Selecionou-se esta amostra a partir de um grupo de jovens que foi anualmente radiografado e controlado pelo Departamento de Ortodontia da FOB-USP, com a finalidade de obter-se uma amostra longitudinal, desde a dentadura decídua até a permanente.

Tabela 1: Médias e desvios-padrão das idades iniciais, finais e tempo médio de tratamento/observação dos pacientes nos três grupos.

Grupos	Idade Inicial Média (anos)		Idade Final Média (anos)		Tempo Médio de Tratamento/Observação (anos)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Distal Jet	12,77	1,22	16,92	1,37	4,15	0,66
Pendulum	13,42	1,32	17,77	1,62	4,41	0,84
Controle	12,25	1,38	15,98	1,84	3,73	1,27

4.2 MÉTODOS

Foram divididos didaticamente em:

- 4.2.1 Tratamento ortodôntico com o aparelho Distal Jet
- 4.2.2 Tratamento ortodôntico com o aparelho Pendulum
- 4.2.3 Telerradiografias em norma lateral
- 4.2.4 Elaboração do cefalograma
- 4.2.5 Análise estatística

4.2.1 TRATAMENTO ORTODÔNTICO COM O APARELHO DISTAL JET

Todos pacientes do grupo 1 foram tratados pela mesma profissional, autora deste trabalho (RSR). Na primeira fase do tratamento, os pacientes receberam o Distal Jet com o objetivo de distalizar os molares superiores. Após a confecção deste distalizador, realizou-se a cimentação do aparelho como um componente único, com bandas nos primeiros molares superiores e primeiros pré-molares superiores (figura 1). Por meio da chave sextavada, ativou-se o aparelho deslocando o anel de ativação distalmente, até que a mola estivesse totalmente comprimida e, posteriormente, travou-se o parafuso do anel de ativação, a fim de manter a compressão total da mola. A reativação foi realizada uma vez a cada mês, até que se obtivesse uma sobrecorreção de 2mm na relação molar ou uma relação molar de Classe I (figura 2). Alcançado este objetivo, em uma mesma sessão, o aparelho Distal Jet foi convertido em um aparelho de Nance passivo, por meio da remoção das bandas dos primeiros pré-molares superiores, realizando a secção do fio conector transpalatino, no local onde eles emergem do acrílico, por meio de um alicate de corte pesado e/ou uma broca diamantada. As molas de ativação foram removidas ou ficaram presentes, quando era possível deixá-las totalmente descomprimidas, sem qualquer pressão ou força exercida (figura 3). Associado ao botão de Nance passivo instalou-se outro reforço de ancoragem: o aparelho extrabucal (AEB) tração média-alta, como contenção noturna (figura 3). Recomendou-se a utilização do AEB por um período de 10 a 12 horas com 400 a 500 gr de força. O detalhamento completo da confecção, instalação e ativação do

Distal Jet (incluindo fotografias) encontram-se na dissertação de mestrado da mesma autora deste trabalho, que avaliou o tratamento até a fase de distalização dos molares superiores (LOPES, 2007).

No mesmo mês que o aparelho Distal Jet foi convertido em um botão de Nance passivo juntamente com o AEB, como reforços de ancoragem, instalou-se o aparelho ortodôntico fixo, ranhura 0,022" x 0,028", prescrição Roth. A sequência de alinhamento e nivelamento iniciou-se com os fios de níquel-titânio, até obtenção das correções dos apinhamentos e giroversões, seguidos dos fios de aço redondos até o aço retangular 0,019" x 0,025". Realizou-se a retração inicial dos segundos e primeiros pré-molares superiores, exceto nos casos em que essa retração já tivesse ocorrido, por meio da ação das fibras transeptais (ANGELIERI, 2002; BOWMAN, 1998b; BYLOFF; DARENDELILER, 1997; BYLOFF et al., 2000; NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001; SCUZZO; PISANI; TAKEMOTO, 1999; URSI; ALMEIDA, 2002)(figura 4). Após a retração dos segundos e primeiros pré-molares, removeu-se o botão de Nance e finalizou-se a retração ântero-superior (caninos e incisivos) mantendo o reforço de ancoragem por meio do AEB e dos elásticos intermaxilares de Classe II (3/16" ou 1/4") com recomendação de uso de 12 à 20 h/dia. A força média utilizada nos elásticos intrabucais foi de 200 gr. Após a retração, removeu-se o AEB de todos os pacientes, porém mantiveram-se os elásticos de Classe II nos pacientes que apresentavam perda de ancoragem dos primeiros molares superiores. Posteriormente realizou-se a intercuspidação e remoção do aparelho fixo e instalação da placa de Hawley como contenção superior e o 3x3 fixo como contenção inferior (figura 5).

Figura 1: Fotografias extrabucais e intrabucais iniciais e após a cimentação do Distal Jet.

Figura 2: Fotografias intrabucais após a distalização dos molares superiores (5 meses).

Figura 3: Fotografias após a distalização dos molares superiores: contenção intrabucal por meio do Distal Jet convertido em um botão de Nance passivo e aparelho extrabucal.

Figura 4: Alinhamento e nivelamento. Retração dos segundos pré-molares superiores e ação das fibras transeptais promovendo a retração dos primeiros pré-molares superiores.

Figura 5: Paciente do grupo Distal Jet após a remoção do aparelho fixo.

4.2.2 TRATAMENTO ORTODÔNTICO COM O APARELHO PENDULUM

Os pacientes deste grupo foram tratados por dois alunos do curso de pós-graduação em Ortodontia em nível de mestrado e doutorado (A.F. e F.A.), sob orientação do professor Dr. Renato Rodrigues de Almeida. Neste grupo empregou-se o aparelho distalizador Pendulum com o intuito de promover a distalização dos molares superiores e a correção da relação molar de Classe II. Utilizou-se o Pendulum proposto por Hilgers (HILGERS, 1992) constituído por bandas nos primeiros pré-molares e apoios oclusais nos segundos pré-molares superiores. Após a instalação do Pendulum, as molas de TMA foram ativadas até ficarem paralelas à sutura palatina mediana. Realizaram-se as dobras de anti-inclinação de 15° em direção oclusal, para um maior controle da angulação distal das coroas dos molares. Após a obtenção da relação molar de Classe I ou de uma sobrecorreção de 2mm, removeu-se o aparelho Pendulum e produziu-se a confecção laboratorial do botão de Nance. Neste intervalo, realizou-se como contenção um botão de resina provisório, e instalou-se, para uso noturno, o aparelho extrabucal de tração cervical, exercendo uma força média de 400 à 500g de força.

Em média, após 30 dias da remoção do aparelho Pendulum, instalou-se os aparelhos ortodônticos fixos (ranhura 0,022" x 0,028") prescrição Roth. A seqüência de alinhamento e nivelamento foi a convencional, iniciando-se pelos fios de níquel-titânio, seguidos pelos fios de aço inoxidável redondos e fio de aço retangular 0,019"x0,025". Neste momento, iniciou-se a retração dos segundos pré-molares superiores e depois dos primeiros pré-molares, quando essa retração já não havia ocorrido naturalmente por meio da ação das fibras transeptais (ANGELIERI, 2002; BOWMAN, 1998b; BYLOFF; DARENDELILER, 1997; BYLOFF et al., 2000; NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001; SCUZZO; PISANI; TAKEMOTO, 1999; URSI; ALMEIDA, 2002). Após esta fase, o Botão Palatino de Nance foi removido e a retração ântero-superior realizada, mantendo-se o reforço de ancoragem promovido pelo aparelho extrabucal noturno e utilizando-se os elásticos de Classe II, de ¼ polegada por 12 a 20h/dia (força média de 200 gr.). Finalizada a retração, realizou-se a intercuspidação e finalização dos casos, com a remoção do aparelho fixo e instalação da contenção, sendo uma placa de Hawley no arco superior e o 3x3 no arco inferior (figuras 6 e 7).

O detalhamento completo da confecção, instalação, ativação do aparelho Pendulum, e o tratamento ortodôntico corretivo, encontram-se na teses de doutorado de Acácio Fuziy (FUZIJ, 2001) e mestrado e doutorado de Fernanda Angeliere (ANGELIERI, 2002; ANGELIERI, 2005).

Figura 6*: Fotografias extrabucais iniciais, oclusal superior pós distalização com o Pendulum e oclusais superior e inferior durante o tratamento ortodôntico corretivo.

Figura 7*: Fotografias extrabucais e intrabucais finais de paciente do grupo Pendulum.

*Imagens das figuras 6 e 7 cedidas pelo Dr. Acácio Fuziy, ortodontista responsável pelo tratamento do grupo Pendulum.

4.2.3 TELERRADIOGRAFIAS EM NORMA LATERAL

As telerradiografias, em norma lateral, foram obtidas ao início do tratamento, antes da cimentação dos distalizadores Distal Jet e Pendulum, e; após a remoção do aparelho ortodôntico fixo (figura 8). As telerradiografias, inicial e final, do grupo controle, foram selecionadas com um intervalo de tempo semelhante ao intervalo em que foi realizado o tratamento do grupo experimental.

Realizaram-se as tomadas das telerradiografias em diferentes aparelhos radiográficos, uma vez que parte dos pacientes realizou a documentação ortodôntica em centros de radiologia odontológica da cidade de Bauru-SP, de livre escolha dos mesmos, e outra parte realizou as radiografias na clínica de radiologia da Faculdade

de Odontologia de Bauru/Universidade de São Paulo. Desta forma, a quantidade de ampliação da imagem foi calculada para cada aparelho (fator de magnificação), possibilitando a correção dos valores e tornando as comparações mais precisas.

Os fatores de magnificação utilizados, dependendo do aparelho utilizado para a tomada radiográfica, foram: 6% e 9,8%.

Figura 8: Telerradiografias inicial e final de um paciente do grupo experimental Distal Jet.

4.2.4 ELABORAÇÃO DO CEFALOGRAMA

Em cada telerradiografia adaptou-se uma folha de papel de acetato transparente *Ultraplan* de dimensão 17,5 x 17,5cm e espessura de 0,07mm. Em seguida, realizou-se o cefalograma sobre um negatoscópio, sempre pelo mesmo profissional (R.S.R.), utilizando uma lapiseira com grafite 0,5mm. Para facilitar a visualização das estruturas em questão, esse procedimento foi realizado em sala obscurecida.

Para as estruturas simétricas que promoveram imagens duplas, optou-se pelo uso do traçado médio facilitando a localização dos pontos cefalométricos (BAUMRIND; FRANTZ, 1971; SANDLER, 1988)

Os pontos cefalométricos foram localizados sobre o desenho anatômico, e posteriormente realizou-se a digitalização dos mesmos, sobre uma mesa digitalizadora da marca Numonics Accugrid XNT (*Numonics Corporation – 101 Commerce Drive, Montgomeryville, PA 18963*) modelo 2200, com resolução de 100 linhas e precisão de 0,1mm, que se apresentava acoplada a um computador IBM – PC, com processador Pentium. Para a medição das grandezas cefalométricas utilizou-se o programa *Dentofacial Planner 7,02* (*Dentofacial Software Inc. – 100 Simcoe Street Suíte 303, Toronto, Canada M5H3G2*) onde se obteve os valores das grandezas angulares (em graus) e lineares (em milímetros), com os fatores de magnificação corrigidos.

A elaboração do cefalograma foi realizada na seguinte seqüência:

- 4.2.4.1 Desenho das estruturas anatômicas tegumentares e dento-esqueléticas;
- 4.2.4.2 Definição dos pontos cefalométricos;
- 4.2.4.3 Estabelecimento das linhas e planos cefalométricos;
- 4.2.4.4 Determinação das grandezas angulares e lineares:
 - 4.2.4.4.1 Grandezas Dentárias
 - 4.2.4.4.2 Grandezas Esqueléticas Maxilares e Mandibulares
 - 4.2.4.4.3 Grandezas Tegumentares e do Padrão Facial

4.2.4.1 DESENHO DAS ESTRUTURAS ANATÔMICAS TEGUMENTARES E DENTOESQUELÉTICAS (FIGURA 9):

O traçado cefalométrico constitui-se das seguintes estruturas:

- 1- Contorno do perfil tegumentar
- 2- Base do crânio
- 3- Osso esfenóide
- 4- Sela túrcica
- 5- Osso frontal
- 6- Órbita
- 7- Fissura pterigomaxilar
- 8- Meato acústico externo
- 9- Mandíbula
- 10- Maxila
- 11- Incisivos centrais superiores
- 12- Incisivos centrais inferiores
- 13- Primeiros pré-molares superiores
- 14- Segundos pré-molares superiores
- 15- Primeiros molares superiores
- 16- Segundos molares superiores
- 17- Primeiros molares inferiores.

Figura 9: Desenho anatômico das estruturas tegumentares e dento-esqueléticas.

4.2.4.2 DEFINIÇÃO DOS PONTOS CEFALOMÉTRICOS (FIGURA 10):

Os pontos cefalométricos foram demarcados seguindo as especificações de McNamara Jr. (MCNAMARA JR., 1981), Ricketts (RICKETTS, 1960), Enlow, Kuroda e Lewis (ENLOW; KURODA; LEWIS, 1971), Martins et al. (MARTINS et al., 1998), Byloff e Darendeliler (BYLOFF; DARENDELILER, 1997), Byloff et al. (BYLOFF et al., 1997), Ghosh e Nanda (GHOSH; NANDA, 1996), Ngantung, Nanda e Bowman (NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001), Aguila (AGUILA, 1997).

1. S (sela túrcica): ponto mais central da sela túrcica;
 2. N (nácio): ponto mais anterior da sutura frontonasal, intersecção da sutura internasal com a sutura frontonasal;
 3. Or (orbitário): ponto mais inferior da margem infraorbitária;
 4. ENA (espinha nasal anterior): ponto mais anterior da espinha nasal anterior (ponto mais anterior do palato duro; intersecção da parte ântero-superior da maxila com o assoalho da fossa nasal);
 5. ENP (espinha nasal posterior): ponto mais posterior do assoalho da fossa nasal;
 6. Ponto A (subespinhal): ponto mais profundo da concavidade anterior da maxila, entre a espinha nasal anterior e o próstio;
 7. Ponto B (supramentoniano): ponto mais profundo da concavidade da sínfise mandibular;
 8. Ponto Pog (pogônio): ponto mais anterior do contorno da sínfise mandibular;
 9. Gn (gnátio): ponto mais inferior e anterior do contorno do mento ósseo, delimitado pela bissetriz das linhas N-Pog e pelo plano mandibular (GoMe);
 10. Me (mentoniano): ponto mais inferior da sínfise mentoniana;
 11. Go (gônio): ponto mais posterior e inferior da curvatura entre o corpo e o ramo da mandíbula, determinado geometricamente pela intersecção da bissetriz do ângulo formado pelas bordas inferiores e posteriores da mandíbula;
 12. Po (pório): ponto mais superior do meato acústico externo;
-

13. BIS (borda do incisivo superior): ponto mais inferior da borda incisal do incisivo central superior;
 14. AIS (ápice incisivo superior): ponto mais superior do ápice radicular do incisivo central superior;
 15. BII (borda do incisivo inferior): ponto mais superior da borda incisal do incisivo central inferior;
 16. C4PM (centro do primeiro pré-molar): ponto central da linha que une a maior convexidade mesial e distal do primeiro pré-molar superior;
 17. C5PM (centro do segundo pré-molar): ponto central da linha que une a maior convexidade mesial e distal do segundo pré-molar superior;
 18. C6M (centro do primeiro molar): ponto central da linha que une a maior convexidade mesial e distal do primeiro molar superior;
 19. C7M (centro do segundo molar): ponto central da linha que une a maior convexidade mesial e distal do segundo molar superior;
 20. A4S (ápice primeiro pré-molar superior): ponto mais superior do ápice radicular do primeiro pré-molar superior;
 21. A5S (ápice do segundo pré-molar superior): ponto mais superior do ápice radicular do segundo pré-molar superior;
 22. A6I (Ápice radicular do primeiro molar superior): Ponto localizado na intersecção radicular do primeiro molar superior que indica o longo eixo desse elemento;
 23. A7S (Ápice radicular do segundo molar superior): Ponto localizado na intersecção radicular do segundo molar superior. Determina o longo eixo desse dente;
 24. PTM (Fissura pterigomaxilar): ponto mais inferior da fissura pterigomaxilar;
 25. Pr (Pronasal): ponto mais anterior da extremidade nasal;
 26. Cn (Columela nasal): ponto mais inferior da borda inferior do nariz;
 27. Sn (Subnasal): ponto em que a columela intersecta-se com o lábio superior no plano médio sagital;
 28. Ls (Lábio superior): ponto na região mais anterior do lábio superior;
 29. Li (Lábio inferior): ponto localizado na região mais anterior do lábio inferior;
 30. Pg' (Pogônio mole): ponto mais anterior no contorno do mento mole;
-

- 31. RE (Registro esfenoidal): ponto localizado na intersecção da base do crânio com a asa maior do osso esfenóide;
- 32. Co (Condílio): ponto mais pósterio-superior da cabeça da mandíbula;
- 33. CMMS (Cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior): ponto mais inferior da cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior;
- 34. CMMI (Cúspide mesiovestibular do primeiro molar inferior): ponto mais superior da cúspide mesiovestibular do primeiro molar inferior.

Figura 10: Demarcação dos pontos cefalométricos.

4.2.4.3 ESTABELECIMENTO DAS LINHAS E PLANOS

CEFALOMÉTRICOS:

4.2.4.3.1 HORIZONTAIS

1. Linha SN: linha que passa pelos pontos S e N;
2. Plano horizontal de Frankfurt (FH): plano que une os pontos Po e Or;
3. Plano palatino (PP): linha que passa pelos pontos ENA e ENP;
4. Plano mandibular (GoGn): linha que une os pontos Go e Gn;
5. Plano mandibular (GoMe): plano representado por uma linha que passa pelos pontos Go e Me.

4.2.4.3.2 VERTICAIS

1. Linha ENA-Me (AFAI): linha que une os pontos ENA e Me;
 2. Linha pterigóide vertical (PTV): intersecção do osso esfenóide com a base craniana ao ponto mais inferior da fossa pterigomaxilar, esta linha é perpendicular ao plano horizontal de Frankfurt (AGUILA, 1997; ENLOW; KURODA; LEWIS, 1971; RICKETTS, 1960). Linha de referência no sentido ântero-posterior, que não apresenta alterações significantes durante o crescimento craniofacial, tornando-a extremamente confiável (ENLOW; KURODA; LEWIS, 1971);
 3. Longo eixo do incisivo central superior: linha que passa pelo ápice (AIS) e pelo ponto mais incisal do incisivo central superior (BIS);
 4. Longo eixo do primeiro pré-molar superior: perpendicular à linha que une a maior convexidade mesial e distal do primeiro pré-molar superior, passando pelo ponto do centro da coroa;
 5. Longo eixo do segundo pré-molar superior: perpendicular à linha que une a maior convexidade mesial e distal do segundoo pré-molar superior, passando pelo ponto do centro da coroa;
 6. Longo eixo do primeiro molar superior: perpendicular à linha que une a maior convexidade mesial e distal do primeiro molar superior, passando pelo ponto do centro da coroa;
-

7. Longo eixo do segundo molar superior: perpendicular à linha que une a maior convexidade mesial e distal do segundo molar superior, passando pelo ponto do centro da coroa;
8. Longo eixo do incisivo inferior: linha que passa pelos pontos BII e All;
9. Linha Cn-Sn: linha que passa pela columela nasal até o ponto Sn;
10. Linha Sn-Ls: linha que se estende do ponto subnasal até o ponto Ls;
11. Linha SGn (Eixo Y de Crescimento): linha que une os pontos S e Gn;
12. Linha E (plano estético): tangente entre o ponto mais anterior do nariz (Pr) e do mento mole (Pg') (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; GHOSH; NANDA, 1996; NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001; RUNGE; MARTIN; BUKAI, 1999).

4.2.4.4 DETERMINAÇÃO DAS GRANDEZAS ANGULARES E LINEARES DENTÁRIAS, ESQUELÉTICAS E TEGUMENTARES:

- **4.2.4.4.1 GRANDEZAS DENTÁRIAS** (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; GHOSH; NANDA, 1996; NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001; RUNGE; MARTIN; BUKAI, 1999)

- 4.2.4.4.1.1 ANGULARES (FIGURA 11)

1. 1.SN: ângulo formado pela linha SN e longo eixo do incisivo central superior;
 2. 4.SN: ângulo formado pela linha SN e longo eixo do primeiro pré-molar superior;
 3. 5.SN: ângulo formado pela linha SN e longo eixo do segundo pré-molar superior;
 4. 6.SN: ângulo formado pela linha SN e longo eixo do primeiro molar superior;
 5. 7.SN: ângulo formado pela linha SN e longo eixo do segundo molar superior;
 6. 1.NA: ângulo formado pelo longo eixo do incisivo superior com a linha NA;
 7. 1.NB: ângulo formado pelo longo eixo do incisivo inferior com a linha NB;
-

8. IMPA: ângulo formado pelo longo eixo do incisivo inferior com o plano mandibular (GoMe).

Figura 11: Grandezas Dentárias Angulares.

- 4.2.4.4.1.2 LINEARES (FIGURA 12)

1. 1-PTV: distância linear do ponto mais inferior da borda incisal do incisivo central superior à linha PTV;
 2. 4-PTV: distância linear do centro da coroa do primeiro pré-molar superior à linha PTV;
 3. 5-PTV: distância linear do centro da coroa do segundo pré-molar superior à linha PTV;
 4. 6-PTV: distância linear do centro da coroa do primeiro molar superior à linha PTV;
 5. 7-PTV: distância linear do centro da coroa do segundo molar superior à linha PTV;
 6. 1-PP: distância linear do ponto mais inferior da borda incisal do incisivo central superior ao plano palatino;
 7. 4-PP: distância linear do centro da coroa do primeiro pré-molar superior ao plano palatino;
 8. 5-PP: distância linear do centro da coroa do segundo pré-molar superior ao plano palatino;
 9. 6-PP: distância linear do centro da coroa do primeiro molar superior ao plano palatino;
 10. 7-PP: distância linear do centro da coroa do segundo molar superior ao plano palatino;
 11. *Overjet*: distância linear horizontal entre os pontos BIS e BII;
 12. *Overbite*: distância linear vertical entre os pontos BIS e BII;
 13. 1-NA: distância do ponto mais anterior da superfície vestibular da coroa do incisivo central superior à linha NA;
 14. 1-NB: distância linear do ponto mais anterior da superfície vestibular da coroa do incisivo central inferior à linha NB;
 15. *Relação Molar*: distância linear entre os pontos CMMI e CMMS. Valores negativos expressam mais favoravelmente uma relação molar de Classe I e valores positivos ou zero, uma relação de Classe II.
-

Figura 12: Grandezas Dentárias Lineares.

**- 4.2.4.4.2 GRANDEZAS ESQUELÉTICAS MAXILARES E MANDIBULARES
(FIGURA 13)**

1. SNA: ângulo formado pelas linhas SN e NA;
2. SNB: ângulo formado pelas linhas SN e NB;
3. ANB: diferença entre os ângulos SNA e SNB;
4. NAP: ângulo formado pelas linhas NA e AP;
5. A-PTV: distância linear do ponto A à linha pterigóide vertical;
6. B-PTV: distância linear do ponto B à linha pterigóide vertical.

Figura 13: Grandezas Esqueléticas Maxilares e Mandibulares.

- 4.2.4.4.3 GRANDEZAS TEGUMENTARES E DO PADRÃO FACIAL (FIGURA 14)

1. FMA: ângulo formado entre o plano horizontal de Frankfurt e o plano mandibular (GoMe);
 2. AFAl: distância linear do ponto ENA ao ponto Me;
 3. NS.Gn (Eixo Y de crescimento): ângulo formado pela linha que une os pontos S e Gn;
 4. SN.PP: ângulo formado entre a linha SN e o plano palatino;
 5. ANL: ângulo formado pela linha tangente à base do nariz, que passa pelos pontos subnasal e pronasal, e pela linha que vai do ponto subnasal ao lábio superior;
 6. E-Ls: distância linear entre o plano E (estético) e o ponto mais anterior na região do lábio superior;
 7. E-Li: distância linear entre o plano E (estético) e o ponto mais anterior na região do lábio inferior.
-

Figura 14: Grandezas do Padrão Facial e Tegumentares.

4.2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Realizou-se a análise estatística por meio do *software Statistica for Windows 6.0*, produzido por *StatSoft Inc.*, OK, USA. Adotou-se um nível de significância de 5%.

4.2.5.1 ERRO DO MÉTODO

4.2.5.1.1 ERRO INTRA-EXAMINADOR

Para determinar o erro metodológico, selecionou-se, aleatoriamente, 24 telerradiografias iniciais e finais dos três grupos analisados (Distal Jet, Pendulum e controle). Estas foram retraçadas e medidas novamente, em um intervalo de um mês, obtendo-se duas medidas, para as mesmas variáveis, em tempos diferentes. Aplicou-se a fórmula proposta por DAHLBERG (DAHLBERG, 1940) que permite estimar a ordem de grandeza dos erros casuais. Para análise dos erros sistemáticos foi aplicado o teste *t* de *Student* para amostras dependentes, conforme recomendado por HOUSTON (HOUSTON, 1983).

Fórmula proposta por DAHLBERG:

$$S_e^2 = \frac{\sum d^2}{2n}$$

Onde S_e representa o erro de Dahlberg, $\sum d^2$ corresponde ao somatório dos quadrados das diferenças entre as primeiras e as segundas medições, e $2n$ representa o dobro do número de casos utilizados na realização da segunda medição.

4.2.5.2 COMPATIBILIDADE DA AMOSTRA

4.2.5.2.1 EQUIVALÊNCIA ENTRE AS IDADES INICIAIS, FINAIS, TEMPO DE TRATAMENTO/OBSERVAÇÃO E VARIÁVEIS CEFALOMÉTRICAS INICIAIS DE CADA GRUPO:

Para determinar o grau de similaridade entre os 3 grupos, realizou-se a análise de variância a um critério (ANOVA) entre as médias de idades iniciais e finais, entre o tempo total de tratamento/observação e entre as variáveis cefalométricas iniciais. Na obtenção de um resultado estatisticamente significativo, realizou-se o teste de Tukey para determinar entre quais grupos ocorreu essa diferença significativa.

4.2.5.2.2 EQUIVALÊNCIA ENTRE OS GÊNEROS E A SEVERIDADE DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II:

Utilizou-se o teste não paramétrico Qui-quadrado para avaliação da distribuição dos gêneros e da severidade da má oclusão de Classe II entre os três grupos.

4.2.5.3 COMPARAÇÃO DAS VARIÁVEIS CEFALOMÉTRICAS NA FASE FINAL ENTRE OS 3 GRUPOS

Realizou-se a análise de variância a um critério (ANOVA) entre as variáveis no estágio final do tratamento entre os 3 grupos. Na obtenção de um resultado estatisticamente significativo, realizou-se o teste de Tukey para determinar entre quais grupos ocorreu essa diferença significativa.

4.2.5.4 DETERMINAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DECORRENTES DO TRATAMENTO/TEMPO DE OBSERVAÇÃO DOS GRUPOS

Para determinar as alterações decorrentes do tratamento/tempo de observação dos grupos, obteve-se a diferença entre as mensurações realizadas nas fases pré (T1) e pós-tratamento/tempo de observação (T2).

ALTERAÇÕES DO TRATAMENTO = VALOR FINAL(T2) – VALOR INICIAL(T1)

4.2.5.5 COMPARAÇÃO INTERGRUPOS DAS ALTERAÇÕES MÉDIAS

As alterações médias, decorrentes do tratamento/tempo de observação, de cada grupo, foram comparadas por meio do teste estatístico análise de variância a um critério (ANOVA). Na presença de um resultado estatisticamente significativo, realizou-se o teste de Tukey.

5 Resultados

5 RESULTADOS

5.1 ERRO MÉTODO

A tabela 2 apresenta as médias e desvios-padrão dos valores obtidos nas primeiras e segundas medições e os resultados do erro intra-examinador (casual e sistemático).

Tabela 2- Resultados dos erros casual (fórmula de Dahlberg) e sistemático (teste t dependente) das variáveis cefalométricas utilizadas

Variáveis	1a. medição N=24	2a. medição N=24	Dahlberg	P
	Média (d.p.)	Média (d.p.)		
Componente Maxilar				
SNA (°)	80,68 (5,15)	80,68 (5,04)	0,41	1,000
A-PTV (mm)	49,27 (3,31)	49,51 (3,39)	0,47	0,083
Componente Mandibular				
SNB (°)	78,39 (3,79)	78,18 (3,73)	0,34	0,035*
B-PTV (mm)	51,18 (4,87)	51,03 (4,82)	0,71	0,494
Relação Maxilomandibular				
ANB (°)	2,30 (2,40)	2,50 (2,39)	0,40	0,072
NAP (°)	1,99 (5,84)	2,17 (5,80)	0,73	0,407
Componente Vertical				
FMA (°)	26,96 (4,49)	27,03 (4,57)	0,48	0,662
NSGn (°)	65,71 (3,62)	65,77 (3,63)	0,23	0,434
SN.PP (°)	5,99 (4,40)	6,18 (4,51)	0,57	0,259
AFAI (mm)	63,88 (6,28)	64,04 (6,29)	0,57	0,339
Componente Dentoalveolar Superior				
7-PTV (mm)	13,86 (3,36)	13,93 (3,52)	0,45	0,625
7.SN (°)	65,03 (5,03)	65,71 (5,39)	2,38	0,333
7-PP (mm)	13,70 (3,35)	13,91 (3,41)	0,50	0,141
6-PTV (mm)	23,51 (3,50)	23,62 (3,65)	0,48	0,430
6.SN (°)	73,82 (3,72)	74,04 (4,36)	1,82	0,689
6-PP (mm)	18,03 (2,31)	18,13 (2,31)	0,39	0,397
5-PTV (mm)	32,06 (3,58)	32,14 (3,74)	0,41	0,499
5.SN (°)	80,05 (4,36)	80,03 (4,42)	1,60	0,965
5-PP (mm)	20,05 (2,26)	20,10 (2,32)	0,30	0,608
4-PTV (mm)	38,99 (3,57)	39,11 (3,57)	0,51	0,432
4.SN (°)	81,44 (3,75)	82,18 (3,94)	1,19	0,029*
4-PP (mm)	20,77 (2,47)	20,87 (2,59)	0,30	0,280
1-PTV (mm)	57,13 (4,32)	57,25 (4,12)	0,57	0,463
1.SN (°)	102,36 (6,02)	102,50 (6,48)	1,23	0,700
1-PP (mm)	27,86 (3,09)	27,78 (3,15)	0,45	0,562
1.NA (°)	21,68 (6,36)	21,82 (6,71)	1,43	0,747
1-NA (mm)	4,78 (2,89)	4,74 (3,01)	0,52	0,811
Componente Dentoalveolar Inferior				
IMPA (°)	92,13 (6,74)	92,48 (7,15)	0,83	0,150
1.NB (°)	21,48 (6,42)	21,90 (6,95)	0,83	0,083
1-NB (mm)	3,21 (2,50)	3,46 (2,47)	0,33	0,005*
1-PTV (mm)	47,87 (4,01)	48,04 (4,09)	0,67	0,389
6-PTV (mm)	22,84 (2,91)	22,80 (3,19)	0,67	0,819
Componente Tegumentar				
E-Ls (mm)	3,72 (2,70)	3,80 (2,66)	0,28	0,368
E-Li (mm)	2,43 (2,64)	2,42 (2,59)	0,23	0,859
ANL (°)	108,87 (9,76)	107,93 (9,70)	2,56	0,210
Relações Dentárias				
Overjet (mm)	4,24 (1,24)	4,21 (1,29)	0,24	0,650
Overbite (mm)	3,49 (1,71)	3,50 (1,84)	0,37	0,940
Relação Molar (mm)	-1,38 (0,97)	-1,21 (0,84)	0,37	0,122

* Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

5.2 COMPATIBILIDADE DA AMOSTRA

5.2.1 EQUIVALÊNCIA ENTRE AS IDADES INICIAIS, FINAIS, TEMPO DE TRATAMENTO/OBSERVAÇÃO E VARIÁVEIS CEFALOMÉTRICAS INICIAIS DE CADA GRUPO:

A tabela 3 apresenta as médias e desvios-padrão das idades iniciais, finais e do tempo de tratamento/observação dos três grupos analisados, e; o resultado da análise de variância a um critério (ANOVA) seguida do teste de Tukey. Houve diferença estatisticamente significativa entre as idades finais no grupo do Pendulum e controle, entretanto, as idades iniciais e o tempo de tratamento/observação apresentaram-se compatíveis nos três grupos, o que possibilitou a comparação entre os mesmos.

Tabela 3- Resultados da compatibilidade entre os 3 grupos das idades inicial, final e do tempo de tratamento/observação (ANOVA a um critério e teste de Tukey)

Variáveis (anos)	Grupo 1 Distal Jet N=20	Grupo 2 Pendulum N=15	Grupo 3 Controle N=16	P
	Média (d.p.)	Média (d.p.)	Média (d.p.)	
Idade Inicial	12,77 (1,22) ^A	13,42 (1,32) ^A	12,25 (1,38) ^A	0,054
Idade Final	16,92 (1,37) ^{AB}	17,77 (1,62) ^A	15,98 (1,84) ^B	0,012*
Tempo de Tratamento/Observação	4,15 (0,66) ^A	4,41 (0,84) ^A	3,73 (1,27) ^A	0,136

* Estatisticamente significativa para $P < 0,05$.

Letras diferentes indicam presença de diferença estatisticamente significativa entre os grupos (em cada linha horizontalmente).

A tabela 4 demonstra as médias e desvios padrão das medidas cefalométricas iniciais (T1) dos três grupos, o resultado da análise de variância a um critério e teste de Tukey entre os valores médios iniciais de cada grupo.

Tabela 4- Resultados da comparação das variáveis cefalométricas na fase inicial (T1) entre os 3 grupos (ANOVA a um critério e teste de Tukey)

Variáveis	Grupo 1 Distal Jet N=20	Grupo 2 Pendulum N=15	Grupo 3 Controle N=16	P
	Média (d.p.)	Média (d.p.)	Média (d.p.)	
Componente Maxilar				
SNA (°)	81,74 (5,12) ^A	82,82 (4,03) ^A	81,06 (3,00) ^A	0,514
A-PTV (mm)	48,39 (2,59) ^A	49,14 (2,30) ^A	49,43 (3,43) ^A	0,514
Componente Mandibular				
SNB (°)	77,85 (3,22) ^A	79,23 (3,55) ^A	77,91 (2,05) ^A	0,355
B-PTV (mm)	48,83 (3,42) ^A	48,18 (3,69) ^A	49,45 (5,54) ^A	0,711
Relação Maxilomandibular				
ANB (°)	3,88 (2,66) ^A	3,56 (1,56) ^A	3,15 (2,01) ^A	0,613
NAP (°)	6,10 (6,95) ^A	5,28 (4,42) ^A	4,40 (4,94) ^A	0,675
Componente Vertical				
FMA (°)	25,90 (3,92) ^A	27,35 (5,69) ^A	26,32 (3,26) ^A	0,616
NSGn (°)	67,00 (3,02) ^A	65,15 (3,44) ^A	65,18 (2,61) ^A	0,119
SN.PP (°)	6,18 (2,98) ^A	5,17 (3,66) ^A	6,63 (3,59) ^A	0,477
AFAI (mm)	61,59 (5,26) ^A	63,02 (4,31) ^A	59,35 (4,33) ^A	0,102
Componente Dentoalveolar Superior				
7-PTV (mm)	13,25 (2,42) ^A	12,92 (2,41) ^A	11,76 (3,27) ^A	0,256
7.SN (°)	62,42 (3,48) ^{AB}	64,99 (4,16) ^A	60,06 (5,99) ^B	0,016*
7-PP (mm)	11,83 (3,11) ^A	13,10 (2,85) ^A	8,12 (3,23) ^B	0,000*
6-PTV (mm)	22,41 (2,78) ^A	22,91 (2,57) ^A	21,28 (3,55) ^A	0,304
6.SN (°)	72,42 (3,63) ^A	73,69 (4,21) ^A	73,34 (3,46) ^A	0,582
6-PP (mm)	16,93 (2,09) ^A	17,18 (2,26) ^A	14,93 (1,71) ^B	0,004*
5-PTV (mm)	30,52 (2,72) ^A	31,72 (2,55) ^A	29,84 (3,70) ^A	0,228
5.SN (°)	79,58 (4,20) ^A	80,02 (4,01) ^A	80,38 (4,20) ^A	0,847
5-PP (mm)	18,91 (2,21) ^{AB}	19,50 (2,05) ^A	17,23 (1,98) ^B	0,010*
4-PTV (mm)	37,28 (2,55) ^A	38,81 (2,64) ^A	36,63 (3,46) ^A	0,110
4.SN (°)	81,82 (3,80) ^A	81,40 (3,75) ^A	82,01 (3,90) ^A	0,902
4-PP (mm)	19,80 (2,27) ^A	20,32 (2,18) ^A	17,73 (2,24) ^B	0,004*
1-PTV (mm)	56,33 (3,76) ^A	56,92 (2,68) ^A	55,42 (4,11) ^A	0,508
1.SN (°)	103,88 (6,51) ^A	105,50 (7,87) ^A	101,75 (5,17) ^A	0,288
1-PP (mm)	26,81 (2,83) ^A	27,83 (2,72) ^A	26,03 (2,39) ^A	0,183
1.NA (°)	22,15 (7,11) ^A	22,71 (6,93) ^A	20,67 (5,16) ^A	0,663
1-NA (mm)	4,42 (3,21) ^A	5,04 (1,86) ^A	3,24 (2,14) ^A	0,145
Componente Dentoalveolar Inferior				
IMPA (°)	93,00 (7,53) ^A	94,01 (4,44) ^A	89,60 (4,88) ^A	0,103
1.NB (°)	23,41 (7,55) ^{AB}	24,44 (4,93) ^A	18,71 (4,04) ^B	0,019*
1-NB (mm)	4,09 (2,52) ^A	4,39 (2,45) ^A	2,56 (1,38) ^A	0,051
1-PTV (mm)	47,31 (3,49) ^A	48,39 (3,71) ^A	46,83 (3,69) ^A	0,477
6-PTV (mm)	22,12 (2,82) ^A	23,03 (2,96) ^A	21,40 (2,84) ^A	0,294
Componente Tegumentar				
E-Ls (mm)	1,21 (2,67) ^A	2,48 (1,63) ^{AB}	3,29 (2,38) ^B	0,032*
E-Li (mm)	0,08 (2,83) ^A	0,92 (2,63) ^A	1,55 (2,31) ^A	0,179
ANL (°)	104,56 (13,45) ^A	101,86 (10,92) ^A	112,00 (8,92) ^B	0,044*
Relações Dentárias				
Overjet (mm)	5,11 (1,37) ^A	4,97 (1,35) ^A	4,41 (1,59) ^A	0,336
Overbite (mm)	3,22 (1,82) ^A	4,52 (1,41) ^A	4,19 (1,62) ^A	0,057
Relação Molar (mm)	0,85 (0,39) ^A	0,90 (0,77) ^A	1,18 (0,61) ^A	0,225

* Estatisticamente significativa para $P < 0,05$.

Letras diferentes indicam presença de diferença estatisticamente significativa entre os grupos (em cada linha horizontalmente).

5.2.2 EQUIVALÊNCIA ENTRE OS GÊNEROS E A SEVERIDADE DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II

As tabelas 5 e 6 apresentam a distribuição dos três grupos, de acordo com os gêneros e severidade inicial da má oclusão de Classe II. Os resultados do teste não paramétrico Qui-quadrado (X^2) demonstraram que houve uma compatibilidade dos grupos em relação aos gêneros e à severidade inicial da má oclusão de Classe II.

Tabela 5- Resultados da compatibilidade da distribuição entre os gêneros entre os 3 grupos (qui-quadrado)

Grupo \ Gênero	Masculino	Feminino	Total
1 – Distal Jet	5	15	20
2 – Pendulum	5	10	15
3 – Controle	8	8	16
Total	33	18	51
$X^2 = 2,468$ $GL=2$ $p=0.2911$			

Tabela 6- Resultados da compatibilidade da severidade inicial da má oclusão de Classe II entre os 3 grupos (qui-quadrado)

Grupo \ Relação molar	1/4 Classe II	1/2 Classe II	3/4 Classe II	Classe II completa	Total
1 – Distal Jet	4	13	3	0	20
2 – Pendulum	2	7	4	2	15
3 – Controle	4	9	3	0	16
Total	10	29	10	2	51
$X^2 = 6,45$ $GL=6$ $p=0,3745$					

5.3 COMPARAÇÃO DAS VARIÁVEIS CEFALOMÉTRICAS NA FASE FINAL ENTRE OS 3 GRUPOS

A tabela 7 demonstra as médias e desvios padrão das medidas cefalométricas finais (T2) dos três grupos, e o resultado da análise de variância a um critério e teste de Tukey entre os valores médios finais de cada grupo. Houve uma diferença significativa no posicionamento final dos incisivos inferiores (IMPA, 1.NB, 1-NB) demonstrando uma maior vestibularização e protrusão dos incisivos inferiores nos grupos experimentais (Distal Jet e Pendulum) em relação ao grupo controle. O componente tegumentar apresentou uma protrusão do lábio inferior (E-Li) no grupo controle quando comparado ao grupo experimental Distal Jet. Ocorreram alterações significantes no relacionamento dentário, sendo o overjet menor nos grupos experimentais em relação ao controle, o overbite maior no grupo controle em relação ao grupo do Distal Jet e a relação molar maior nos grupos experimentais em relação ao controle, caracterizando uma correção da relação molar de Classe II.

Tabela 7- Resultados da comparação das variáveis cefalométricas na fase final (T2) entre os 3 grupos (ANOVA a um critério e teste de Tukey)

Variáveis	Grupo 1 Distal Jet N=20	Grupo 2 Pendulum N=15	Grupo 3 Controle N=16	P
	Média (d.p.)	Média (d.p.)	Média (d.p.)	
Componente Maxilar				
SNA (°)	81,77 (5,96) ^A	83,10 (4,51) ^A	81,58 (3,23) ^A	0,631
A-PTV (mm)	49,52 (2,66) ^A	50,42 (2,76) ^A	51,35 (3,02) ^A	0,163
Componente Mandibular				
SNB (°)	78,15 (4,16) ^A	79,97 (4,20) ^A	78,71 (2,62) ^A	0,366
B-PTV (mm)	50,30 (4,78) ^A	50,60 (5,57) ^A	51,51 (6,21) ^A	0,796
Relação Maxilomandibular				
ANB (°)	3,64 (2,87) ^A	3,14 (2,16) ^A	2,86 (1,79) ^A	0,616
NAP (°)	5,08 (7,47) ^A	3,90 (5,24) ^A	3,26 (4,02) ^A	0,648
Componente Vertical				
FMA (°)	27,64 (3,38) ^A	27,58 (5,38) ^A	25,99 (3,29) ^A	0,419
NSGn (°)	67,52 (3,70) ^A	64,72 (4,18) ^A	65,13 (2,95) ^A	0,052
SN.PP (°)	6,36 (3,29) ^A	4,05 (4,89) ^A	6,63 (3,97) ^A	0,153
AFAI (mm)	66,35 (7,09) ^A	66,24 (5,16) ^A	63,20 (5,96) ^A	0,265
Componente Dentoalveolar Superior				
7-PTV (mm)	14,27 (2,86) ^A	15,06 (3,18) ^A	14,15 (3,59) ^A	0,686
7.SN (°)	66,93 (4,68) ^A	68,94 (5,43) ^A	67,76 (7,49) ^A	0,611
7-PP (mm)	15,98 (2,53) ^A	15,52 (2,15) ^A	13,84 (3,67) ^A	0,079
6-PTV (mm)	23,83 (3,12) ^A	25,06 (3,49) ^A	23,98 (3,74) ^A	0,543
6.SN (°)	75,67 (3,07) ^A	75,76 (5,27) ^A	77,47 (4,51) ^A	0,398
6-PP (mm)	19,13 (2,59) ^A	19,49 (2,12) ^A	17,91 (3,01) ^A	0,214
5-PTV (mm)	32,34 (3,06) ^A	33,93 (3,58) ^A	32,35 (3,79) ^A	0,337
5.SN (°)	78,98 (4,67) ^A	80,74 (5,60) ^A	81,78 (4,52) ^A	0,234
5-PP (mm)	20,72 (2,71) ^A	21,28 (2,11) ^A	19,61 (3,10) ^A	0,219
4-PTV (mm)	39,05 (2,97) ^A	40,94 (3,57) ^A	39,05 (3,74) ^A	0,207
4.SN (°)	80,12 (4,21) ^A	82,44 (5,60) ^A	82,82 (4,40) ^A	0,184
4-PP (mm)	21,67 (2,99) ^A	22,09 (2,14) ^A	20,37 (2,89) ^A	0,193
1-PTV (mm)	57,00 (4,17) ^A	58,27 (4,36) ^A	57,75 (4,10) ^A	0,669
1.SN (°)	99,89 (5,81) ^A	105,12 (8,01) ^A	101,95 (5,13) ^A	0,064
1-PP (mm)	28,86 (3,76) ^A	28,98 (3,00) ^A	27,18 (2,57) ^A	0,213
1.NA (°)	18,11 (6,00) ^A	22,00 (5,85) ^A	20,35 (5,24) ^A	0,141
1-NA (mm)	3,79 (3,29) ^A	4,84 (1,83) ^A	3,73 (2,26) ^A	0,418
Componente Dentoalveolar Inferior				
IMPA (°)	95,57 (7,48) ^A	99,30 (7,77) ^A	89,89 (3,91) ^B	0,000*
1.NB (°)	26,10 (7,68) ^A	29,35 (6,52) ^A	18,68 (3,13) ^B	0,000*
1-NB (mm)	5,21 (2,83) ^A	5,50 (2,63) ^A	2,73 (1,57) ^B	0,003*
1-PTV (mm)	48,51 (4,62) ^A	50,37 (4,28) ^A	48,68 (3,61) ^A	0,394
6-PTV (mm)	23,71 (3,07) ^A	25,33 (3,62) ^A	23,72 (3,16) ^A	0,285
Componente Tegumentar				
E-Ls (mm)	3,11 (2,56) ^A	4,02 (1,90) ^A	5,01 (2,39) ^A	0,062
E-Li (mm)	0,68 (3,37) ^A	1,34 (2,77) ^{AB}	3,21 (2,43) ^B	0,039*
ANL (°)	107,82 (10,65) ^A	105,44 (10,53) ^A	111,06 (14,87) ^A	0,434
Relações Dentárias				
Overjet (mm)	3,27 (0,52) ^A	3,35 (1,07) ^A	4,54 (2,00) ^B	0,011*
Overbite (mm)	2,09 (0,84) ^A	2,66 (0,74) ^{AB}	3,66 (1,75) ^B	0,001*
Relação Molar (mm)	2,16 (0,31) ^A	2,09 (0,52) ^A	1,19 (0,49) ^B	0,000*

* Estatisticamente significativa para P<0,05.

Letras diferentes indicam presença de diferença estatisticamente significativa entre os grupos (em cada linha horizontalmente).

5.4 COMPARAÇÃO INTERGRUPOS DAS ALTERAÇÕES MÉDIAS

A tabela 8 demonstra os valores das alterações médias decorrentes do tratamento/tempo de observação dos três grupos, e suas respectivas médias e desvios-padrão, bem como o resultado da comparação entre os três grupos por meio da análise de variância a um critério e do teste de Tukey. Os resultados demonstraram uma extrusão dos segundos molares superiores (7-PP) significativamente maior no grupo controle em relação ao Pendulum. Verificou-se uma lingualização maior dos incisivos superiores no grupo do Distal Jet (1.SN e 1.NA) e uma vestibularização maior dos incisivos superiores nos grupos experimentais (IMPA e 1.NB). O overjet apresentou-se significativamente menor nos grupos experimentais e a relação molar maior nos grupos experimentais, caracterizando a correção da má oclusão de Classe II.

Tabela 8- Resultados da comparação das variáveis cefalométricas das alterações com o tratamento (T2-T1) entre os 3 grupos (ANOVA a um critério e teste de Tukey)

Variáveis	Grupo 1 Distal Jet N=20	Grupo 2 Pendulum N=15	Grupo 3 Controle N=16	P
	Média (d.p.)	Média (d.p.)	Média (d.p.)	
Componente Maxilar				
SNA (°)	0,03 (2,62) ^A	0,28 (1,81) ^A	0,51 (1,65) ^A	0,790
A-PTV (mm)	1,13 (1,63) ^A	1,28 (1,85) ^A	1,91 (2,34) ^A	0,469
Componente Mandibular				
SNB (°)	0,29 (2,19) ^A	0,74 (2,05) ^A	0,80 (1,70) ^A	0,710
B-PTV (mm)	1,47 (2,88) ^A	2,42 (3,67) ^A	2,06 (3,98) ^A	0,715
Relação Maxilomandibular				
ANB (°)	-0,24 (1,96) ^A	-0,42 (1,11) ^A	-0,28 (1,82) ^A	0,951
NAP (°)	-1,02 (4,42) ^A	-1,38 (2,87) ^A	-1,13 (3,69) ^A	0,961
Componente Vertical				
FMA (°)	1,73 (1,69) ^A	0,23 (2,97) ^A	-0,33 (3,00) ^A	0,050
NSGn (°)	0,52 (2,36) ^A	-0,43 (2,03) ^A	-0,05 (1,60) ^A	0,390
SN.PP (°)	0,18 (2,19) ^A	-1,12 (2,37) ^A	0,00 (3,21) ^A	0,312
AFAI (mm)	4,75 (3,03) ^A	3,22 (2,79) ^A	3,84 (3,14) ^A	0,322
Componente Dentoalveolar Superior				
7-PTV (mm)	1,02 (2,08) ^A	2,14 (2,58) ^A	2,38 (2,05) ^A	0,155
7.SN (°)	4,51 (4,75) ^A	3,94 (5,64) ^A	7,70 (7,24) ^A	0,159
7-PP (mm)	4,15 (2,74) ^{AB}	2,42 (1,93) ^A	5,71 (3,42) ^B	0,007*
6-PTV (mm)	1,42 (2,29) ^A	2,15 (2,76) ^A	2,69 (1,76) ^A	0,261
6.SN (°)	3,25 (3,80) ^A	2,06 (4,63) ^A	4,13 (3,07) ^A	0,337
6-PP (mm)	2,20 (1,96) ^A	2,31 (1,72) ^A	2,98 (2,15) ^A	0,460
5-PTV (mm)	1,82 (2,15) ^A	2,21 (2,73) ^A	2,50 (2,26) ^A	0,686
5.SN (°)	0,60 (3,99) ^A	0,72 (5,17) ^A	1,40 (3,40) ^A	0,354
5-PP (mm)	1,81 (1,55) ^A	1,77 (1,57) ^A	2,38 (1,79) ^A	0,498
4-PTV (mm)	1,77 (2,04) ^A	2,12 (2,81) ^A	2,41 (2,18) ^A	0,716
4.SN (°)	-1,69 (3,90) ^A	1,03 (4,78) ^A	0,80 (4,00) ^A	0,106
4-PP (mm)	1,85 (1,26) ^A	1,77 (1,40) ^A	2,63 (1,57) ^A	0,169
1-PTV (mm)	0,67 (2,00) ^A	1,34 (2,78) ^A	2,32 (2,58) ^A	0,139
1.SN (°)	-3,99 (5,47) ^A	-0,38 (6,30) ^{AB}	0,20 (3,19) ^B	0,037*
1-PP (mm)	2,05 (1,70) ^A	1,14 (1,67) ^A	1,15 (1,12) ^A	0,131
1.NA (°)	-4,04 (4,68) ^A	-0,70 (6,18) ^B	-0,32 (3,49) ^B	0,047*
1-NA (mm)	-0,63 (2,48) ^A	-0,20 (1,58) ^A	0,49 (1,76) ^A	0,266
Componente Dentoalveolar Inferior				
IMPA (°)	2,57 (5,33) ^{AB}	5,29 (7,09) ^A	0,28 (3,57) ^B	0,047*
1.NB (°)	2,69 (5,44) ^{AB}	4,90 (6,45) ^A	-0,03 (3,38) ^B	0,039*
1-NB (mm)	1,12 (1,71) ^A	1,11 (1,53) ^A	0,17 (1,06) ^A	0,121
1-PTV (mm)	1,20 (2,62) ^A	1,98 (3,20) ^A	1,84 (3,31) ^A	0,715
6-PTV (mm)	1,59 (1,87) ^A	2,30 (2,17) ^A	2,32 (3,62) ^A	0,636
Componente Tegumentar				
E-Ls (mm)	1,90 (1,62) ^A	1,53 (1,02) ^A	1,71 (1,57) ^A	0,756
E-Li (mm)	0,76 (1,82) ^A	0,42 (1,25) ^A	1,66 (1,00) ^A	0,052
ANL (°)	3,25 (6,57) ^A	3,57 (10,78) ^A	-0,94 (8,14) ^A	0,245
Relações Dentárias				
Overjet (mm)	-1,83 (1,45) ^A	-1,62 (1,25) ^A	0,13 (1,47) ^B	0,000*
Overbite (mm)	-1,12 (1,64) ^A	-1,86 (1,39) ^A	-0,53 (1,95) ^A	0,097
Relação Molar (mm)	1,31 (0,56) ^A	1,18 (0,72) ^A	0,00 (0,84) ^B	0,000*

* Estatisticamente significativa para $P < 0,05$.

Letras diferentes indicam presença de diferença estatisticamente significativa entre os grupos (em cada linha horizontalmente).

6 *Discussão*

6 DISCUSSÃO

Com o objetivo de facilitar o entendimento e a interpretação dos resultados a discussão será dividida nos seguintes tópicos:

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

Durante a seleção dos grupos alguns aspectos foram observados a fim de obter-se uma amostra semelhante em relação à idade inicial, tempo de tratamento/observação, distribuição dos gêneros entre os grupos, severidade inicial da má oclusão e similaridade dos componentes dentoesceléticos e tegumentares iniciais. Seguiram-se rigorosamente estes critérios para que, os três grupos de pacientes apresentassem características semelhantes possibilitando a comparação entre eles (tabelas 3, 4, 5 e 6).

Inicialmente as amostras foram compostas, em média, por 30 pacientes em cada grupo experimental, entretanto, alguns fatores como: quebras constantes do aparelho, falta de colaboração, alteração de endereço para outras cidades, desistência do tratamento e necessidade em compatibilizar os grupos levaram à uma redução no número de pacientes que compuseram a amostra deste estudo.

O número de 20 pacientes do grupo Distal Jet, 15 pacientes do Pendulum e 16 do grupo controle representam uma amostra significativa, pois grande parte dos estudos com distalizadores intrabucais foram obtidos com amostras que variaram entre 13 e 26 pacientes (ANGELIERI, 2005; BOLLA et al., 2002; BYLOFF;

DARENDELILER, 1997; BYLOFF et al., 1997; CHAQUES-ASENSI; KALRA, 2001; HAYDAR; UNER, 2000; KINZINGER; FRITZ; DIEDRICH, 2003; LOPES, 2007; NISHII; KATADA; YAMAGUCHI, 2002; PAPADOPOULOS; MAVROPOULOS; KARAMOUZOS, 2004; RUNGE; MARTIN; BUKAI, 1999; TANER et al., 2003; TSUBONO, 2005).

O grupo Distal Jet, composto por uma amostra prospectiva de pacientes que apresentavam má oclusão de Classe II, tratados no programa de mestrado e doutorado da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru/Universidade de São Paulo, pela autora deste trabalho, iniciou-se com 30 pacientes, entretanto, por motivos de desistência citados anteriormente, a primeira fase do tratamento, constituída pela distalização dos molares por meio do Distal Jet, finalizou-se com 26 pacientes. A segunda fase do tratamento, que correspondeu ao tratamento ortodôntico corretivo, finalizou com 20 pacientes.

O grupo do Pendulum, constituído por uma amostra retrospectiva, tratada por dois alunos do programa de mestrado e doutorado da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru/Universidade de São Paulo, também foi composto, inicialmente, por 32 pacientes, que ao final do tratamento ortodôntico corretivo constitui-se de 23 pacientes. Cabe ressaltar que, neste estudo, a amostra do Pendulum constitui-se de 15 pacientes, para que a compatibilização dos gêneros, idades iniciais, tempo de tratamento e severidade inicial da má oclusão pudesse ser obtida. A redução do número de pacientes que compuseram a amostra ocorreu pois, a idade inicial de alguns pacientes do grupo do Pendulum apresentou-se um pouco superior à idade inicial do grupo Distal Jet.

A utilização do grupo controle, composto por jovens com má oclusão de Classe II não tratados, possibilitou a comparação dos grupos, diferenciando as alterações decorrentes do crescimento e desenvolvimento craniofacial, daquelas produzidas pelos aparelhos ortodônticos. Isto permite avaliar se os efeitos do tratamento promoveram alterações significantes no relacionamento esquelético e dentoalveolar dos pacientes (BRANDÃO, 2006; LOPES, 2007; PATEL, 2011; URSI; MCNAMARA JR, 1997).

Cabe ressaltar que, embora os grupos tenham apresentado uma compatibilidade quanto ao tempo de tratamento/observação, idade inicial, distribuição dos gêneros e severidade inicial da má oclusão de Classe II, não houve compatibilidade das idades finais entre o grupo do Pendulum e o grupo controle (tabelas 3, 4, 5 e 6). O Grupo Pendulum apresentou uma média de idade final de 17,77 anos ($\pm 1,62$), enquanto que o grupo do Distal Jet de 16,92 anos ($\pm 1,37$) e o grupo controle de 15,98 anos ($\pm 1,84$)(tabela 3).

Esta diferença estatisticamente significativa entre as idades finais dos grupos deve-se à diferença de idade inicial, que para o grupo do Pendulum foi maior, porém não estatisticamente significativa, e; também, ao tempo de tratamento que foi ligeiramente maior no grupo do Pendulum, porém não estatisticamente significativa (tabela 3). Esta diferença, apenas nas idades finais, não inviabiliza a comparação entre os grupos, pois as idades iniciais e tempo de tratamento compatíveis tornam a amostra confiável (BURKHARDT; MCNAMARA JR.; BACCETTI, 2003).

Diversos estudos (ANGELIERI, 2005; BRANDÃO, 2006; BURKHARDT; MCNAMARA JR.; BACCETTI, 2003; PATEL, 2011) compatibilizaram apenas a idade inicial e o tempo de tratamento, bastando isso para caracterizar uma compatibilidade confiável da amostra.

Quanto à compatibilidade das variáveis cefalométricas iniciais entre os três grupos, das 38 variáveis estudadas, oito apresentaram diferença estatisticamente significativa (tabela 4). De acordo com Ursi (URSI, 1993) quanto maior o número de medidas analisadas e grupos experimentais estudados, maior a probabilidade de verificar-se diferenças com significância estatística, sendo que, na literatura, observa-se uma grande variabilidade em torno de 50% (BURKHARDT; MCNAMARA JR.; BACCETTI, 2003) à 100% (CHIU; MCNAMARA JR.; FRANCHI, 2005).

Analisando as variáveis cefalométricas iniciais que apresentaram diferença estatisticamente significativa, a angulação mesial dos segundos molares superiores (7.SN) apresentou-se maior no grupo de Pendulum em relação ao grupo controle. O grau de extrusão, ou seja a altura dentoalveolar (7-PP) encontrou-se menor no grupo controle quando comparada aos grupos experimentais. A extrusão dos primeiros molares, segundos e primeiros pré-molares superiores (6-PP, 5-PP e 4-

PP) também se apresentaram maiores no grupo do Pendulum. Provavelmente isto se deve à maior idade inicial do grupo Pendulum, apesar desta não ter sido estatisticamente significativa uma vez que, as idades iniciais dos pacientes, por volta dos 12 anos de idade, corresponde ao período de irrupção dos segundos molares permanentes (tabelas 3 e 4).

As variáveis do componente dentoalveolar inferior que apresentaram diferença significativa demonstraram um maior grau de compensação dos incisivos inferiores no grupo do Pendulum (1.NB) quando comparado ao grupo controle. As medidas do perfil tegumentar como, o ângulo nasolabial mais fechado e maior protrusão do lábio superior no grupo do Pendulum devem-se, provavelmente, ao maior grau da severidade inicial da Classe II no grupo do Pendulum, e; conseqüentemente, uma maior compensação dos incisivos inferiores previamente ao tratamento, embora esta severidade da má oclusão não tenha apresentado-se estatisticamente significativa entre os grupos (tabelas 4 e 6).

6.2 METODOLOGIA EMPREGADA

Com o intuito de minimizar os erros e padronizar a pesquisa, critérios minuciosos foram seguidos na realização dos traçados cefalométricos.

Após a obtenção dos cefalogramas iniciais e finais, das amostras dos grupos experimentais e controle, para analisar os erros de metodologia escolheu-se, aleatoriamente, um conjunto de 24 telerradiografias, realizando-se um novo conjunto de cefalogramas, envolvendo as fases final e inicial do experimento.

O conhecimento destes erros de metodologia possibilita a interpretação dos dados obtidos com base nas limitações encontradas, tornando os resultados mais confiáveis. Houston (HOUSTON, 1983) classificou os erros metodológicos em sistemático e casual. O erro casual é decorrente das dificuldades de identificação de determinados pontos radiográficos, onde muitas vezes, a correta demarcação destes pontos pode variar. Em relação ao erro sistemático, este pode ocorrer quando um

examinador, inconscientemente, tende a aumentar ou diminuir os valores de acordo com os resultados esperados em seu trabalho.

Nesta pesquisa, os traçados cefalométricos foram realizados por uma única examinadora (R.S.R.) para garantir maior confiabilidade do trabalho. O intervalo de tempo entre as duas medições correspondeu à 30 dias. Com a obtenção de duas medidas para uma mesma variável, utilizou-se a fórmula proposta por Dahlberg (DAHLBERG, 1940) para o cálculo do erro casual, e para o erro sistemático aplicou-se o teste *t* de *Student* para amostras dependentes com significância ao nível de 5% (tabela 2).

Dentre as 38 variáveis analisadas, somente 3 apresentaram erro sistemático (SNB, 4.SN, 1-NB), sendo as diferenças entre as medições pequenas (0,21°; 0,74° e 0,25mm respectivamente), o que não leva a interferir nos resultados clínicos finais e nas conclusões deste trabalho. Os resultados demonstraram que 92,11% das medidas estudadas apresentaram precisão, e somente em 7,89% ocorreram variações com significância estatística, o que não comprometeu a significância geral do erro do método.

O erro casual apresentou uma variação de 0,23 (NSGn e E-Li) a 2,56 (ANL). As maiores alterações ocorreram no ângulo nasolabial, isto devido ao fato de haver maior dificuldade na determinação dos pontos de referência na região de tecido mole (HOUSTON, 1983).

A metodologia deste estudo baseou-se em trabalhos realizados com os distalizadores intrabucais publicados na literatura (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; BYLOFF; DARENDELILER, 1997; CHIU; MCNAMARA JR.; FRANCHI, 2005; HAYDAR; UNER, 2000; KINZINGER et al., 2004a; KINZINGER et al., 2005a; MAVROPOULOS et al., 2005; NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001; OLIVEIRA; ETO, 2004; RUNGE; MARTIN; BUKAI, 1999).

Para a avaliação dos componentes dentários, utilizou-se como referência o plano palatino, pois sua maior proximidade com os elementos dentários sugere maior confiabilidade. As bases ósseas, maxila e mandíbula, poderiam interferir na avaliação dentária devido às possíveis alterações esqueléticas e rotações horária e anti-horária (ANGELIERI, 2002; ANGELIERI et al., 2006; BYLOFF;

DARENDELILER, 1997; BYLOFF et al., 1997; KINZINGER et al., 2004b; LEITAO; NANDA, 2000; PATEL, 2011).

A determinação do ponto no centro da coroa clínica dos molares e pré-molares, que corresponde ao ponto médio da linha que une a maior convexidade da face mesial e distal destes dentes, também preconizados em alguns estudos de distalizadores intrabucais (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; BYLOFF; DARENDELILER, 1997; BYLOFF et al., 1997; CHAQUES-ASENSI; KALRA, 2001; GHOSH; NANDA, 1996; NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001; RUNGE; MARTIN; BUKAI, 1999) constitui-se em um método mais confiável para medir as alterações de angulação dentária. Convencionalmente, emprega-se a cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior (HAYDAR; UNER, 2000; TOROGLU et al., 2001) entretanto, além de apresentar uma maior dificuldade de visualização nas telerradiografias, acentuada pela sobreposição de imagens, apresenta uma movimentação demasiada no movimento de angulação para distal do molar, não refletindo o real movimento do molar superior. Mediante este fato, padronizou-se o desenho anatômico dos dentes com um *template*, para a correta localização do ponto central da coroa clínica, eliminando as possíveis variações dos desenhos anatômicos do dentes que interfeririam na determinação das alterações ocasionadas.

Para a realização do desenho da fissura pterigomaxilar, realizou-se a sobreposição dos desenhos anatômicos, na linha SN, no ponto S quando havia imagem duplicada desta. Este procedimento permitiu evitar alterações no posicionamento sagital do desenho anatômico da fissura, uma vez que esta estrutura possui elevada importância na determinação das alterações ântero-posteriores, no posicionamento dos dentes superiores, que são verificados pela distância do centro da coroa clínica dos dentes à linha PTV. Enlow, Kuroda e Lewis (ENLOW; KURODA; LEWIS, 1971) descreveram a linha PTV como sendo um referencial bastante confiável, uma vez que, não se altera significativamente, no sentido ântero-posterior com o crescimento, sendo desta forma, uma referência muito utilizada na literatura (ANGELIERI, 2002; ANGELIERI et al., 2006; BOLLA et al., 2002; BRANDÃO, 2006; BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; BYLOFF; DARENDELILER, 1997; BYLOFF et al., 1997; ERVERDI; KOYUTURK; KUCUKKELES, 1997; FERGUSON et al., 2005; FUZIY, 2001; GHOSH; NANDA,

1996; MACEDO; AIDAR, 2003; MAVROPOULOS et al., 2005; NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001; RUNGE; MARTIN; BUKAI, 1999; TOROGLU et al., 2001).

6.3 ALTERAÇÕES DENTOEESQUELÉTICAS E TEGUMENTARES

Para facilidade de compreensão, os resultados serão discutidos por tópicos, de acordo com o componente analisado, observando a comparação dos três grupos nas fases final (T2), assim como as alterações promovidas pelo tratamento e/ou crescimento (T2-T1) (Tabelas 7 e 8). As sobreposições a seguir (figuras 15, 16, 17, 18 e 19) também auxiliaram na interpretação dos resultados (sobreposição total: linha SN com ponto de referência em S).

Os componentes analisados serão divididos da seguinte forma:

- 6.3.1 Componente maxilar
 - 6.3.2 Componente mandibular
 - 6.3.3 Relação maxilomandibular
 - 6.3.4 Componente vertical
 - 6.3.5 Componente dentoalveolar superior
 - 6.3.6 Componente dentoalveolar inferior
 - 6.3.7 Componente tegumentar
 - 6.3.8 Relações dentárias
-
-

Figura 15: Sobreposição dos traçados médios iniciais e finais do grupo Distal Jet.

Figura 16: Sobreposição dos traçados médios iniciais e finais do grupo Pendulum.

Figura 17: Sobreposição dos traçados médios iniciais e finais do grupo controle.

Figura 18: Sobreposição dos traçados médios iniciais dos três grupos.

Figura 19: Sobreposição dos traçados médios finais dos três grupos.

6.3.1 COMPONENTE MAXILAR

O comportamento maxilar, analisado pelas variáveis SNA e A-PTV, que avaliam o posicionamento da maxila em relação à base do crânio e o seu comprimento efetivo, respectivamente, demonstrou não haver diferença significativa entre os valores finais e entre as alterações promovidas com o tratamento e/ou crescimento dos três grupos.

No tratamento da má oclusão de Classe II, por meio dos distalizadores intrabuciais, a maioria dos estudos não encontrou diferença estatisticamente significativa na posição sagital da maxila (ANGELIERI, 2002; ANGELIERI, 2005; ANGELIERI et al., 2006; BRANDÃO, 2006; BYLOFF; DARENDELILER, 1997; CHIU; MCNAMARA JR.; FRANCHI, 2005; FUZIY, 2001; GHOSH; NANDA, 1996; NISHII; KATADA; YAMAGUCHI, 2002), demonstrando que a mecânica de distalização intrabucal não influencia no comportamento ântero-posterior da maxila.

Os distalizadores intrabuciais proporcionam uma distalização com forças ortodônticas leves, em média de 100 à 250 gramas (ANGELIERI, 2002; ANGELIERI, 2005; ANGELIERI et al., 2006; BOLLA et al., 2002; BRANDÃO, 2006; BUSSICK; MCNAMARA JR., 2000; BYLOFF; DARENDELILER, 1997; CARANO; TESTA, 1996; CHIU; MCNAMARA JR.; FRANCHI, 2005; FUZIY, 2001; GHOSH; NANDA, 1996; JOSEPH; BUTCHART, 2000), e portanto, insuficientes para produzir as modificações ortopédicas na maxila.

Levin (LEVIN, 1985), em 1985, com o emprego de forças extrabuciais de 400 gramas por lado, em pacientes com má oclusão de Classe II, por aproximadamente 1 ano, relatou que a correção ocorreu por retração maxilar associada ao crescimento mandibular. Para ocorrer alterações ortopédicas faz-se necessário a utilização de forças maiores que 600 gramas, entre 24 a 48 onças (688,58 a 1377,16 gramas), enquanto que para ocorrer o controle do desenvolvimento anterior da maxila são necessárias de 16 a 24 onças (459,05 a 688,58 gramas)(HAAS, 2000). Portanto, as modificações ortopédicas na maxila, são conseqüentes do emprego de forças de alta magnitude (CREEKMORE, 1967; FUZIY, 2001; HENRIQUES, 1993; KING, 1957; KLEIN, 1957; SANDUSKY JUNIOR, 1965; TULLOCH; PROFFIT; PHILLIPS,

1997; WIESLANDER, 1963; WIESLANDER, 1974), o que não ocorre com os distalizadores intrabucais.

6.3.2 COMPONENTE MANDIBULAR

O relacionamento da mandíbula em relação à base do crânio (SNB) e o comprimento efetivo mandibular (B-PTV) não apresentaram alterações significantes na fase final e nas alterações decorrentes do tratamento/crescimento entre os três grupos.

Apesar do ligeiro aumento no comprimento mandibular neste estudo, aumento este não significativo, alguns estudos (ANGELIERI, 2002; BURKHARDT; MCNAMARA JR.; BACCETTI, 2003; NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001) relatam aumento do comprimento mandibular efetivo, fato este relacionado ao crescimento inerente dos pacientes jovens (CREEKMORE, 1967; LANDE, 1952; MARTINS et al., 1998; RAMOS; LIMA, 2005).

Esta ausência significativa de alterações na mandíbula evidencia a falta de ocorrência de efeitos ortopédicos dos distalizadores Distal Jet e Pendulum, além disso, este trabalho apresenta um maior número de pacientes do gênero feminino (tabela 5) o que caracteriza uma menor tendência do aumento mandibular, uma vez que este grupo de pacientes tem o crescimento cessado mais precocemente em relação ao grupo de pacientes do gênero masculino (MARTINS et al., 1998; PINZAN et al., 2006).

6.3.3 RELAÇÃO MAXILOMANDIBULAR

Os resultados demonstraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre o relacionamento maxilomandibular na fase final e na comparação das alterações decorrentes do tratamento/crescimento entre os três grupos. Isto

comprova que, os aparelhos Distal Jet e Pendulum possuem ação restrita ao complexo dentoalveolar.

Apesar de ter ocorrido uma ligeira redução das variáveis ANB e NAP, que representam uma melhora na relação esquelética da Classe II e na diminuição da convexidade facial, essas alterações não se apresentaram estatisticamente significantes, fato este encontrado em outros estudos (BURKHARDT; MCNAMARA JR.; BACCETTI, 2003; CHIU; MCNAMARA JR.; FRANCHI, 2005).

Uma vez que os tratamentos por meio dos distalizadores intrabuciais não interferem no crescimento e desenvolvimento craniofacial, alterações significantes no relacionamento maxilomandibular não são esperadas (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; GULATI; KHARBANDA; PARKASH, 1998; HAYDAR; UNER, 2000; PAPADOPOULOS; MAVROPOULOS; KARAMOUZOS, 2004; PATEL et al., 2009).

6.3.4 COMPONENTE VERTICAL

Não ocorreram alterações estatisticamente significantes nas variáveis do componente vertical deste estudo.

Taner-Sarisoy e Darendeliler (TANER-SARISOY; DARENDELILER, 1999) relataram que grande parte das mecânicas ortodônticas, senão todas, são extrusivas. O deslocamento distal dos molares superiores promove uma rotação horária da mandíbula, fato este comprovado em diversos estudos com distalizadores intrabuciais (ANGELIERI et al., 2006; FUZIY, 2001; GHOSH; NANDA, 1996; GULATI; KHARBANDA; PARKASH, 1998; RANA; BECHER, 2000; RUNGE; MARTIN; BUKAI, 1999). Isto ocorre pois, de uma maneira geral, os distalizadores produzem forças que atuam distantes do centro de resistência dos dentes, promovendo uma inclinação para distal das coroas dos molares, o que explica a ocorrência da rotação mandibular no sentido horário na fase imediata pós distalização.

Este aumento da AFAI, após a distalização dos molares, também foi reportado por Maia et al. (MAIA et al., 2004), Chiu, McNamara Jr. e Franchi (CHIU; MCNAMARA JR.; FRANCHI, 2005), Ferguson et al. (FERGUSON et al., 2005),

Nishii, Katada e Yamaguchi (NISHII; KATADA; YAMAGUCHI, 2002), Bolla et al. (BOLLA et al., 2002), sendo que nos três últimos, o aumento não foi estatisticamente significativo.

Ngantung, Nanda e Bowman (NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001), em 2001, também constataram um aumento da AFAI, na fase pós distalização com o Distal Jet, conseqüente do crescimento craniofacial normal, pois a porcentagem da altura facial ântero-inferior diminuiu 0.03% na fase após a distalização até a finalização da ortodontia corretiva, diminuindo a proporção entre a AFAI e a altura facial total.

Neste estudo, as maiores alterações verticais ocorreram na AFAI, apesar de não se apresentarem estatisticamente significantes. Ao avaliá-la com as alterações do grupo controle, comprovamos que houve um aumento da AFAI, mas que este, apesar de ter sido um pouco maior do que o apresentado no grupo controle, não foi estatisticamente significativo, logo, podemos afirmar que, no grupo experimental, o aumento da AFAI associou-se ao crescimento que ocorreu no período de distalização dos molares e à irrupção dos segundos molares superiores, fato este relatado por Bussick e McNamara Jr. (BUSSICK; MCNAMARA JR., 2000).

Brickman, Sinha e Nanda (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000) apesar de observarem extrusão dos dentes de ancoragem, não verificaram um aumento da AFAI durante a fase de distalização ou mesmo durante o tratamento ortodôntico corretivo. Chiu, McNamara Jr. e Franchi (CHIU; MCNAMARA JR.; FRANCHI, 2005) e Patel (PATEL, 2011) também não encontraram alterações significantes no componente vertical dos grupos Pendulum e Distal Jet e Pendulum e Jones Jig, respectivamente, corroborando com os achados deste estudo.

6.3.5 COMPONENTE DENTOALVEOLAR SUPERIOR (GRÁFICO 1)

6.3.5.1 SEGUNDOS E PRIMEIROS MOLARES SUPERIORES

Não ocorreram alterações estatisticamente significantes ao final do tratamento/observação dos 3 grupos, entretanto, ao analisar as alterações provenientes pelo tratamento/tempo de observação verificou-se uma extrusão significativa dos segundos molares superiores entre os grupos controle e Pendulum. Esta extrusão foi maior no grupo controle, seguido do Distal Jet e Pendulum.

Os resultados observados (tabela 8) demonstraram uma mesialização, diminuição da angulação distal e uma suave extrusão dos segundos e primeiros molares superiores, sendo maiores no grupo controle, entretanto, estes valores não se apresentaram estatisticamente significantes, exceto para a variável 7-PP.

Esta mesialização dos molares superiores pode estar relacionada à correção da angulação distal, proveniente da primeira fase do tratamento com os distalizadores intrabucais, e; ao crescimento craniofacial.

Elms, Buschang e Alexander (ELMS; BUSCHANG; ALEXANDER, 1996) afirmaram que, a cada 3º de angulação para distal dos molares, há uma recidiva de aproximadamente 1º. Além disso, há um deslocamento da maxila proveniente do crescimento (BURKHARDT; MCNAMARA JR.; BACCETTI, 2003; MELSEN; DALSTRA, 2003), fato este observado em maior quantidade no grupo controle, apesar de não significativo.

Chiu, McNamara Jr e Franchi (CHIU; MCNAMARA JR.; FRANCHI, 2005) relataram 90% de mesialização dos molares distalizados na segunda fase do tratamento corretivo. Burkhardt, McNamara Jr. e Bacetti (BURKHARDT; MCNAMARA JR.; BACCETTI, 2003) também observaram, durante a fase de terapia fixa, um retorno dos molares e pré-molares superiores à sua posição original, mas que, apesar da mesialização de 87%, a relação molar de Classe II foi corrigida, fato este também encontrado em outros trabalhos (NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001; PATEL, 2011).

Quanto à extrusão, esta pode estar relacionada com a irrupção dos segundos molares superiores e com o crescimento aposicional da maxila (ENLOW; HANS, 1998; PINZAN et al., 2006), característica desta faixa etária dos pacientes da amostra. Não obstante de observamos que, apesar das idades iniciais dos 3 grupos terem apresentado-se compatíveis (tabela 3), observa-se uma ligeira diferença, sendo o grupo controle mais novo em relação ao Distal Jet e Pendulum, o que caracteriza uma maior tendência de crescimento e irrupção dos segundos molares no grupo de mais tenra idade.

6.3.5.2 SEGUNDOS E PRIMEIROS PRÉ-MOLARES SUPERIORES

Não ocorreram alterações estatisticamente significantes ao final do tratamento/observação e das alterações provenientes pelo tratamento/tempo de observação dos segundos e primeiros pré-molares superiores nos três grupos estudados.

Alguns estudos (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; HAYDAR; UNER, 2000) demonstraram que a extrusão e a angulação mesial dos pré-molares superiores, efeitos adversos da fase de distalização, poderiam ser revertidos durante o tratamento ortodôntico corretivo, ou mesmo, no período de verticalização e estabilização com o botão de Nance (KELES; SAYINSU, 2000), fato este, também encontrado neste estudo.

O aparelho Pendulum, por apresentar um reforço de ancoragem apoiado em 4 pré-molares, demonstra uma maior eficiência de ancoragem em relação ao Distal Jet, apoiado somente em dois pré-molares. Kinzinger et al. (KINZINGER et al., 2005a; KINZINGER et al., 2006) comprovaram que a eficiência do reforço de ancoragem está diretamente relacionada à quantidade e à qualidade dos dentes de ancoragem, pois a ancoragem é maior quanto maior o número de dentes utilizados. Fato este também demonstrado por outros trabalhos (PATEL, 2011; PATEL et al., 2005; PATEL et al., 2009).

Chiu, McNamara Jr e Franchi (CHIU; MCNAMARA JR.; FRANCHI, 2005) relataram que o aparelho Pendulum apresentou menor perda de ancoragem dos primeiros pré-molares quando comparado ao Distal Jet. Neste estudo, na fase final após o tratamento corretivo, e; comparativa das alterações provenientes do tratamento observa-se uma similaridade na quantidade de perda de ancoragem e extrusão dos pré-molares. Isto se deve à correção do posicionamento dentário na fase do tratamento ortodôntico corretivo.

6.3.5.3 INCISIVOS SUPERIORES

Não ocorreram alterações estatisticamente significantes ao final do tratamento/tempo de observação dos incisivos superiores entre os 3 grupos. Entretanto, as alterações provenientes do tratamento/tempo de observação demonstraram significância na quantidade de lingualização encontrada no grupo experimental Distal Jet em relação ao grupo controle (1.SN e 1.NA).

O grupo 1, Distal Jet, apresentou uma maior correção da vestibularização dos incisivos superiores em relação ao grupo do Pendulum pois, apesar de não significante, o grupo do Pendulum constitui-se de pacientes com uma severidade inicial da má oclusão de Classe II ligeiramente maior, e; apresentou uma compensação dos incisivos inferiores significativamente maior ao final do tratamento.

A correção da vestibularização inicial dos incisivos superiores, decorrente do tratamento com os distalizadores Distal Jet e Pendulum, seguidos do aparelho fixo, também é relatada em diversos trabalhos (BURKHARDT; MCNAMARA JR.; BACCETTI, 2003; CHIU; MCNAMARA JR.; FRANCHI, 2005; NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001; PATEL, 2011), corroborando com os achados deste estudo.

*estatisticamente significativa

Gráfico 1: Comparação das alterações provenientes do tratamento/tempo de observação das variáveis do componente dentoalveolar superior entre os 3 grupos.

6.3.6 COMPONENTE DENTOALVEOLAR INFERIOR: INCISIVOS E PRIMEIROS MOLARES INFERIORES (GRÁFICO 2)

Ao final do tratamento observou-se uma vestibularização e protrusão significativa dos incisivos inferiores nos grupos experimentais em relação ao grupo controle, assim como também observou-se uma vestibularização destes elementos decorrente das alterações promovidas pelo tratamento quando comparado ao grupo controle, sendo estas significativamente maiores no grupo do Pendulum quando comparado ao grupo controle (tabelas 7 e 8).

Apesar de não significativa, também se observou uma suave mesialização dos primeiros molares inferiores.

Esta inclinação para vestibular dos incisivos também foi observada em outros trabalhos de distalizadores durante o tratamento corretivo (ANGELIERI, 2002; BURKHARDT; MCNAMARA JR.; BACCETTI, 2003). Angelieri (ANGELIERI, 2002) relatou que protrusão dos incisivos inferiores também pode ser justificada pelo deslocamento anterior da mandíbula durante o crescimento e desenvolvimento craniofacial, sendo que os incisivos acompanham esse deslocamento. Associado a isto, o uso dos elásticos de Classe II pode ter contribuído para uma maior vestibularização dos incisivos inferiores e mesialização dos molares inferiores. Alguns trabalhos (ALVES; SOUZA, 2006; JANSON et al., 2004) também demonstraram este efeito colateral de vestibularização dos elásticos de Classe II, corroborando com os achados deste estudo.

Estudos (ANGELIERI, 2002; BURKHARDT; MCNAMARA JR.; BACCETTI, 2003; PAPADOPOULOS; MAVROPOULOS; KARAMOUZOS, 2004) afirmam que, a correção da relação molar de Classe II ocorre não somente pela distalização dos molares superiores, mas também pela mesialização dos molares inferiores provenientes do crescimento e pela utilização dos elásticos de Classe II.

A vestibularização dos incisivos inferiores também foi relatada no trabalho de Chiu, McNamara Jr. e Franchi (CHIU; MCNAMARA JR.; FRANCHI, 2005) onde os autores afirmam que a associação do Distal Jet ao aparelho fixo corretivo promove maior movimentação anterior dos dentes inferiores decorrente do próprio alinhamento e nivelamento.

***estatisticamente significativa**

Gráfico 2: Comparação das alterações provenientes do tratamento/tempo de observação das variáveis do componente dentoalveolar inferior entre os 3 grupos.

6.3.7 COMPONENTE TEGUMENTAR

Os resultados da comparação das variáveis finais entre os três grupos demonstrou uma suave protrusão dos lábios superiores e inferiores, sendo que somente a protrusão do lábio inferior apresentou-se significativa quando comparados com o grupo Distal Jet em relação ao controle. O ângulo nasolabial sofreu um aumento, apresentando-se não significativa. Na comparação dos resultados decorrentes das alterações provenientes do tratamento/tempo de observação não ocorreram diferenças estatisticamente significantes.

As modificações esqueléticas e dentoalveolares interferem diretamente sobre o tegumento, além disso, o posicionamento dos incisivos superiores e inferiores também pode influenciar na posição dos lábios superior e inferior (NALBANTGIL et al., 2005). Como houve lingualização dos incisivos superiores, espera-se que ocorra

uma melhora no perfil tegumentar com um aumento do ângulo nasolabial. Isto foi observado na comparação das alterações do tratamento entre os 3 grupos, pois os grupos experimentais apresentaram um aumento do ângulo nasolabial, e o grupo controle uma suave diminuição (tabela 8), modificações estas, não significantes estatisticamente.

Entretanto, observou-se uma pequena protrusão dos lábios superior e inferior decorrentes das alterações do tratamento nos três grupos, não estatisticamente significativa. Esta protrusão do lábio superior, decorrente do tratamento corretivo, pode ser justificada pelo deslocamento anterior do ponto A, como demonstrado no componente maxilar, não obstante relatarmos que ambas alterações não se apresentaram estatisticamente significantes, comprovando ser uma alteração decorrente do crescimento maxilar, como também observada no grupo controle. Já a protrusão do lábio inferior pode-se justificar pela significativa vestibularização dos incisivos inferiores.

Angeliere (ANGELIERI, 2005) observou uma pequena retrusão do lábio superior nos pacientes tratados com Pendulum. Esta retrusão pode ser explicada pelo maior crescimento sagital mandibular em relação à maxila, que ocorreu nesta respectiva amostra, propiciando uma projeção para anterior da mandíbula, e; conseqüentemente da linha Sn-Pog', promovendo uma retrusão aparente do lábio superior.

Burkhardt, McNamara Jr e Baccetti (BURKHARDT; MCNAMARA JR.; BACCETTI, 2003) observaram resultados contrários a este estudo, já que os lábios superior e inferior apresentaram tendência à retrusão durante o tratamento ortodôntico corretivo.

Chiu, McNamara Jr e Franchi (CHIU; MCNAMARA JR.; FRANCHI, 2005) relataram que o lábio inferior no grupo Distal Jet manteve seu posicionamento inicial e no grupo Pendulum houve uma significativa tendência à protrusão, já o lábio superior apresentou uma tendência retrusiva em ambos os grupos.

Patel (PATEL, 2011) evidenciou resultados semelhantes ao presente estudo, onde não se observa alterações significantes no lábio superior e inferior das amostras tratadas com Pendulum e Jones Jig, e; Polat-Ozsoy et al. (POLAT-OZSOY

et al., 2008) observaram que utilizando o distalizador Pendulum associado ao K-loop, não se observa qualquer alteração significativa no lábio superior, ao final da distalização dos molares superiores.

6.3.8 RELAÇÕES DENTÁRIAS (GRÁFICO 3)

Ao início do tratamento observou-se que as relações dentárias, analisadas pelo trespasse horizontal e vertical e pela relação molar, encontravam-se compatíveis. Ao final do tratamento ortodôntico corretivo e comparando os resultados com as alterações decorrentes do tratamento/tempo de observação (tabelas 4, 7 e 8) encontrou-se uma diferença estatisticamente significativa entre as variáveis. A exceção ocorreu no trespasse vertical, uma vez que este não foi significativo entre os grupos, quando se comparou as alterações provenientes do tratamento, apesar de ter se apresentado menor nos grupos experimentais, fato este decorrente do tratamento que visou melhorar as relações dentárias.

Ao analisar a relação molar pode-se afirmar que os grupos experimentais apresentaram uma correção da relação de Classe II quando comparados ao grupo controle. Este fato é comprovado na literatura, pois diversos estudos (ANGELIERI, 2005; BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; BURKHARDT; MCNAMARA JR.; BACCETTI, 2003; CHIU; MCNAMARA JR.; FRANCHI, 2005; NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001; PATEL, 2011) demonstraram que os distalizadores intrabucais são efetivos na correção da má oclusão de Classe II incluindo a estabilidade dos resultados oclusais obtidos com o distalizador Pendulum (ALESSIO JR., 2009).

Da mesma forma que se evidenciou a correção da relação molar, houve uma melhora do trespasse horizontal ao final do tratamento, fato este decorrente da correção da má oclusão de Classe II. Este *overjet* significativamente menor e similar nos grupos experimentais e maior no grupo controle evidencia que, a má oclusão de Classe II não se auto corrige (BREZNIAK et al., 2002; GODIAWALA; JOSHI, 1974), e; por isso, permaneceu similar ao final da observação no grupo controle.

O trespasse vertical apresentou-se semelhante ao início do tratamento entre os 3 grupos, entretanto, ao final, apresentou-se menor em relação ao grupo controle. Estas alterações também foram encontradas em alguns estudos publicados na literatura (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; PATEL, 2011).

**estatisticamente significativa*

Gráfico 3: Comparação das alterações provenientes do tratamento/tempo de observação das variáveis do relacionamento dentário entre os 3 grupos.

6.4 CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS

Os distalizadores intrabuciais fixos constituem uma alternativa viável, na clínica ortodôntica, para a distalização dos molares superiores, onde não há envolvimento esquelético das bases ósseas (LOPES, 2007; LOPES et al., 2005; PATEL, 2006; SANTOS et al., 2006), e pretende-se utilizar um protocolo de tratamento sem extrações dentárias, sem avanço mandibular e/ou restrição do

crescimento maxilar. Estes dispositivos encontram-se imersos na prática ortodôntica contemporânea, entretanto devem ser indicados com ressalvas e alguns cuidados.

Estes aparelhos devem ser contra-indicados em casos onde há grandes apinhamentos, trespasses horizontal acentuado, relação de Classe II completa, discrepâncias verticais e sagitais acentuadas, com padrão facial desfavorável e ausência de selamento labial passivo (LOPES, 2007; OLIVEIRA; ETO, 2004; PATEL, 2011; SILVA FILHO et al., 2000).

Os efeitos adversos da perda de ancoragem anterior devem ser observados e analisados com critério. Pacientes em fase de dentadura mista, onde há falta de espaço para irrupção dos caninos permanentes, estes dispositivos estão contra-indicados, uma vez que, a protrusão dos dentes anteriores, decorrente da perda de ancoragem anterior, pode vir a impactar os caninos permanentes. Outra situação que deve ser analisada com cautela, na radiografia panorâmica, é o longo eixo dos segundos molares permanentes, quando não estiverem irrompidos na cavidade bucal. Caso estes elementos estejam com seu longo eixo convergindo mesialmente, há o risco de impacção dos segundos molares permanentes (URSI; ALMEIDA, 2002).

Outro cuidado a ser tomado consiste na observação do comportamento do dispositivo de ancoragem dentomucosuportado, o botão de Nance. Durante a distalização, em casos com grande perda de ancoragem pode haver compressão do botão de acrílico sobre o palato, causando desconforto, e; até mesmo, lesões na mucosa palatina. Nesta amostra em estudo, uma paciente apresentou a compressão da mucosa palatina, provocando uma lesão superficial no palato. Felizmente, este fato ocorreu quando os primeiros molares já se encontravam em relação molar de Classe I, o que permitiu a retirada do dispositivo, com subsequente instalação de uma contenção noturna (AEB), até que o palato voltasse ao normal, com os tecidos cicatrizados, para a cimentação de um novo botão de Nance.

Os efeitos adversos dos distalizadores intrabuciais, como a protrusão significativa dos dentes ântero-superiores, angulação e rotações dos dentes de ancoragem e dos molares, têm sido revertidos durante a fase do tratamento ortodôntico corretivo, validando o protocolo de distalização, mas reforçando a

necessidade do tratamento corretivo associado ao AEB e aos elásticos de Classe II (ANGELIERI, 2002; BURKHARDT; MCNAMARA JR.; BACCETTI, 2003; PATEL, 2011). Isto promove um aumento no tempo de tratamento (PINZAN-VERCELINO, 2005) e os contra-indicam nos casos onde a compensação, por meio da vestibularização dos incisivos inferiores é indesejável.

Deve-se observar, nos pacientes com dentadura permanente completa, nos casos onde há indicação precisa da remoção dos germes dos terceiros molares superiores, como em pacientes com falta de espaço para a irrupção dos mesmos, estes devem ser removidos previamente à distalização, otimizando a distalização dos primeiros e segundos molares e diminuindo a quantidade de angulação distal dos segundos molares (KINZINGER et al., 2004b).

Os efeitos adversos da perda de ancoragem podem ser evitados por meio do emprego da ancoragem esquelética, entretanto, os efeitos adversos de angulação para distal dos molares durante a distalização não são evitados (ESCOBAR et al., 2007; KIRCELLI; PEKTAS; KIRCELLI, 2006), uma vez que a aplicação da força destes dispositivos não ocorre no centro de resistência dos molares.

Seguindo a abordagem terapêutica deste trabalho, pode-se afirmar que os distalizadores intrabucais promovem uma distalização eficiente dos molares superiores, alcançando a correção da má oclusão de Classe II, entretanto o tratamento ortodôntico corretivo é imprescindível para alcançar resultados satisfatórios, a fim de reverter os efeitos adversos provocados pela distalização. Cabe ao ortodontista conhecer a biomecânica destes aparelhos, promovendo a movimentação dentária desejada, não obstante do conhecimento e controle dos seus efeitos adversos.

7 Conclusões

7 CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia empregada e os resultados obtidos pela comparação das alterações do tratamento entre os 3 grupos estudados, pode-se concluir que:

7.1 Componente maxilar

- Não houve alterações esqueléticas significantes sobre a maxila.

7.2 Componente mandibular

- Não houve alterações esqueléticas significantes sobre a mandíbula.

7.3 Relação maxilomandibular

- Não ocorreram alterações significantes na convexidade facial e no relacionamento maxilomandibular.

7.4 Componente vertical

- Não ocorreram alterações significantes nos componentes verticais. Nenhum dos protocolos de tratamento influenciou o padrão de crescimento craniofacial.

7.5 Componente dentoalveolar superior

- Os segundos molares superiores apresentaram uma extrusão significantemente menor no grupo do Pendulum em relação ao controle.
-
-

- Os incisivos superiores apresentaram uma lingualização nos grupos experimentais sendo significativamente maior no grupo do Distal Jet em relação ao grupo controle.

7.6 Componente dentoalveolar inferior

- Houve uma maior vestibularização dos incisivos inferiores nos grupos experimentais em relação ao grupo controle, sendo significativamente maior no grupo do Pendulum quando comparado ao grupo controle

7.7 Componente tegumentar

- Não ocorreram alterações significantes no componente tegumentar.

7.8 Relações dentárias

- O *overjet* diminuiu significativamente nos grupos experimentais em relação ao grupo controle;
 - A relação molar encontrou-se significativamente maior nos grupos experimentais em relação ao controle, caracterizando uma correção da relação molar de Classe II.
-

Referências

REFERÊNCIAS

Acar AG, Gursoy S, Dincer M. Molar distalization with a pendulum appliance K-loop combination. *European Journal of Orthodontics* 2010;32:459-65.

Aguila FJ. Manual de cefalometria. 1ª ed. Sevilha: Editora Santos; 1997.

Alessio Jr. LE. Avaliação longitudinal da estabilidade do tratamento da má oclusão de Classe II com o aparelho Pendulum seguido pelo aparelho fixo. Bauru: Universidade de São Paulo / Faculdade de Odontologia de Bauru; 2009.

Almeida-Pedrin RR, Henriques JFC, Almeida RR, Almeida MR, McNamara Jr JA. Effects of the Pendulum appliance, cervical headgear, and 2 premolar extractions followed by fixed appliances in patients with Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136:833-42.

Almeida MR, Almeida RR, Insabralde CMB. Um método alternativo de tratamento para a correção de classe II de Angle utilizando o aparelho de Jones Jig. Relato de um caso clínico. *R Dental Press Ortod Ortop Facial* 1999;4:37-44.

Almeida MR, Freitas MR, Almeida RR, Almeida RR, Henriques JFC. A correção da Classe II de Angle utilizando o aparelho de Jones Jig - Apresentação de um caso clínico. *J BrasOrtodon Ortop Maxilar* 2000;5:9-20.

Almeida RR, Almeida MR, Fuziy A, Henriques JFC. Modificação do aparelho Pendulum/Pend-X. Descrição do aparelho e técnica de construção. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial* 1999;4:12-9.

Alves PB, Souza MMG. Movimento distal de molares usando o sliding-jig. *R Dental Press Ortod Ortop Facial* 2006;4:83-9.

Angelieri F. Avaliação cefalométrica pós-distalização realizada por meio do aparelho pendulum, em pacientes em tratamento ortodôntico com aparelho fixo. [Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2002.

Angelieri F. Comparação dos efeitos cefalométricos promovidos pelo aparelho extrabucal cervical e pelo aparelho pendulum [Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2005.

Angelieri F, Almeida RR, Almeida MR, Fuziy A. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance followed by fixed orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:520-7.

Antonarakis GS, Kiliaridis S. Maxillary molar distalization with noncompliance intramaxillary appliances in Class II malocclusion. A systematic review. *The Angle Orthodontist* 2008;78:1133-40.

Baccetti T, Franchi L, McNamara Jr JA, Tollaro I. Early dentofacial features of Class II malocclusion: a longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;111:502-9.

Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements. Landmark identification. *Am J Orthod* 1971;60:111-27.

Bernhorli M. Repelling magnets versus superelastick nickel-titanium coils in simultaneous distal movement of maxillary first and second molars. *Angle Orthod* 1994;64:189-98.

Bishara SE, Hoppens BJ, Jakobsen JR, Kohout FJ. Changes in the molar relationship between the deciduous and permanent dentitions: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;93:19-28.

Bolla E, Muratore F, Carano A, Bowman SJ. Evaluation of maxillary molar distalization with the distal jet: a comparison with other contemporary methods. *Angle Orthod* 2002;72:481-94.

Bondemark L, Kurol J. Distalization of maxillary first and second molars simultaneously with repelling magnets. *Eur J Orthod* 1992;14:264-72.

Bondemark L, Kurol J, Bernhold M. Repelling magnets versus superelastic nickel-titanium coils in simultaneous distal movement of maxillary first and second molars. *Angle Orthod* 1994;64:189-98.

Bowman SJ. Modifications of the distal jet. *J Clin Orthod* 1998a;32:549-56.

Bowman SJ. Class II combination therapy. *J Clin Orthod* 1998b;32:611-20.

Bowman SJ. Class II combination therapy (distal jet and Jasper Jumpers): a case report. *J Orthod* 2000;27:213-8.

Brandão AG. Estudo cefalométrico comparativo das alterações promovidas pelos aparelhos de protração mandibular e pendulum, associados ao aparelho fixo, no tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão [Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2006.

Brezniak N, Arad A, Heller M, Dinbar A, Dinte A, Wasserstein A. Pathognomonic cephalometric characteristics of Angle Class II Division 2 malocclusion. *The Angle Orthodontist* 2002;72:251-7.

Brickman CD, Sinha PK, Nanda RS. Evaluation of the Jones jig appliance for distal molar movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;118:526-34.

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

Bussick TJ, McNamara Jr JA Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117:333-43.

Byloff FK, Darendeliler MA. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 1: Clinical and radiological evaluation. *Angle Orthod* 1997;67:249-60./

Byloff FK, Darendeliler MA, Clar E, Darendeliler A. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 2: The effects of maxillary molar root uprighting bends. *Angle Orthod* 1997;67:261-70.

Byloff FK, Karcher H, Clar E, Stoff F. An implant to eliminate anchorage loss during molar distalization: a case report involving the Graz implant-supported pendulum. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 2000;15:129-37.

Cabrera LC. Efeitos cefalométricos produzidos pelo uso do distalizador Carriere após a distalização de molares. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2011.

Carano A, Testa M. The distal jet for upper molar distalization. *J Clin Orthod* 1996;30:374-80.

Carano A, Testa M. Distal jet designed to be used alone. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120:13A-5A.

Carano A, Testa M, Bowman SJ. The distal jet simplified and updated. *J Clin Orthod* 2002;36:586-90.

Carano A, Testa M, Siciliani G. The Distal Jet for uprighting lower molars. *J Clin Orthod* 1996a;30:707-10.

Carano A, Testa M, Siciliani G. The lingual distalizer system. *Eur J Orthod* 1996b;18:445-8.

Carano A, Testa M, Siciliani G. O sistema de distalização lingual. *Rev Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Maxilar* 1997;2:58-9.

Cetlin NM, Ten Hoeve A. Nonextraction treatment. *J Clin Orthod* 1983;17:396-413.

Chagues-Asensi J, Kalra V. Effects of the pendulum appliance on the dentofacial complex. *J Clin Orthod* 2001;35:254-7.

Chiu PP, McNamara Jr. JA, Franchi L. A comparison of two intraoral molar distalization appliances: Distal Jet versus pendulum. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128:353-65.

Clemer EJ, Hayes EW. Patient cooperation in wearing orthodontic headgear. *Am J Orthod* 1979;75:517-24.

Creekmore TD. Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment. *Angle Orthod* 1967;37:285-97.

Dahlberg G. Statistical methods for medical and biological students. New York: Interscience; 1940.

Dorsey J, Korabik K. Social and psychological motivations for orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1977;72:460.

Echarri P, Scuzzo G, Cirulli N. A modified Pendulum appliance for anterior anchorage control. *J Clin Orthod* 2003;37:352-59.

Elms TN, Buschang PH, Alexander RG. Long-term stability of Class II, Division 1, nonextraction cervical face-bow therapy: Cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;4:386-92.

Enlow DH, Hans MG. Noções básicas sobre crescimento facial. São Paulo: Santos;

Enlow DH, Kuroda T, Lewis AB. The morphological and morphogenetic basis for craniofacial form and pattern. *Angle Orthod* 1971;41:161-88.

Erverdi N, Koyuturk O, Kucukkeles N. Nickel-titanium coil springs and repelling magnets: a comparison of two different intra-oral molar distalization techniques. *Br J Orthod* 1997;24:47-53.

Escobar SA, Tellez PA, Moncada CA, Villegas CA, Latorre CM, Oberti G. Distalization of maxillary molars with the bone-supported pendulum: a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131:545-9.

Ferguson DJ, Carano A, Bowman SJ, Davis EC, Gutierrez Vega ME, Lee SH. A comparison of two maxillary molar distalizing appliances with the distal jet. *World J Orthod* 2005;6:382-90.

Fortini A, Lupoli M, Giuntoli F, Franchi L. Dentoskeletal effects induced by rapid molar distalization with the first class appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125:697-704; discussion -5.

Fortini A, Lupoli M, Parri M. The First Class Appliance for rapid molar distalization. *J Clin Orthod* 1999;33:322-8.

Freitas MR., Freitas DS, Pinheiro FHSL, Freitas KMS. Prevalência das más oclusões em pacientes inscritos para tratamento ortodôntico na Faculdade de Odontologia de Bauru - USP. *Rev Fac Odontol Bauru* 2002;10:164-9.

Fuziy A. Estudo das alterações sagitais, verticais e transversais decorrentes da distalização dos molares superiores com o aparelho Pendulum. [Doutorado]. Bauru: Universidade de São Paulo.; 2001.

Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;110:639-46.

Giancotti A, Cozza P. Nickel titanium double-loop system for simultaneous distalization of first and second molars. *Journal of Clinical Orthodontics* 1998;32:255-60.

Gianelly AA. Distal movement of the maxillary molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114:66-72.

Gianelly AA, Vaitas AS, Thomas WM. The use of magnets to move molars distally. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;96:161-67.

Gianelly AA, Vaitas AS, Thomas WM, Berger DG. Distalization of molars with repelling magnets. *J Clin Orthod* 1988;22:40-4.

Godiawala RN, Joshi MR. A cephalometric comparison between Class II, division 2 malocclusion and normal occlusion. *The Angle Orthodontist* 1974;44:262-7.

Gulati S, Kharbanda OP, Parkash H. Dental and skeletal changes after intraoral molar distalization with sectional jig assembly. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114:319-27.

Gurgel JA, Almeida RR, Pinzan A. Avaliação comparativa das dimensões maxilomandibulares entre jovens do sexo masculino, com má oclusão de Classe II, 1a. divisão, não tratados e com oclusão normal. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial* 2000;5:20-8.

Haas AJ. Headgear therapy: the most efficient way to distalize molars. *Seminars in Orthodontics* 2000;2:79-90.

Harris EF, Behrents RG. The intrinsic stability of Class I molar relationship: a longitudinal study of untreated cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;94:63-7.

Haydar S, Uner O. Comparison of Jones jig molar distalization appliance with extraoral traction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117:49-53.

Henriques JFC, Martins DR, Almeida GA, Ursi WJ. Modified maxillary splint for class II, division 1 treatment. *J Clin Orthod* 1991;25:239-45.

Henriques JF, Martins DR, Pinzan A. [The cervical headgear action in the mixed dentition on maxilla, mandible and teeth in class II, division 1, malocclusions--a cephalometric study (author's transl)]. *Ortodontia* 1979;12:76-86.

Henriques JFC. Estudo cefalométrico comparativo, de três tipos de ancoragem extrabucal, sobre as estruturas dentoalveolares, em pacientes com classe II, 1 divisão. [Livre Docência]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 1993.

Henriques JFC, Almeida MR, Almeida RR, Freitas MR, Pinzan A. Aparelho removível para a distalização dos segundos molares superiores, coadjuvante no tratamento com a ancoragem extrabucal. Descrição do aparelho relato de um caso clínico. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial* 1997a;2:55-64.

Henriques JFC, Almeida RR, Santos ECA, Cuoghi OA. Comparação das influências do tratamento ortodôntico e tratamento combinado ortopédico-ortodôntico na correção da Classe II, 1ª divisão de Angle. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial* 1998a;3:71-81.

Henriques JFC, Carvalho PEG, Janson GRP, Freitas MR, Almeida RR. Tratamento da má oclusão de Classe II, 1a. divisão em pacientes com padrão de crescimento vertical, utilizando a ancoragem extrabucal. Relato de dois casos clínicos. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial* 2000;5:53-61.

Henriques JFC, Freitas MR, Hayasaki SM. Principais indicações e efeitos da ancoragem extrabucal occipital (IHG) no tratamento de jovens com má oclusão de Classe II, 1a. divisão de Angle: apresentação de um caso clínico. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial* 1999;4:33-8.

Henriques JFC, Freitas MR, Santos Pinto CCM. Correção de uma má oclusão de classe II, divisão 1, com protrusão maxilar, utilizando o arco facial conjugado a um aparelho removível (AEB conjugado). *Ortodontia* 1991;24:14-8.

Henriques JFC, Maltagliati LA, Freitas MR, Jason G, Maltagliati AMA. Utilização do aparelho removível conjugado à ancoragem extrabucal para a correção da má oclusão de Classe II, 1a divisão, com sobremordida profunda. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial* 1997b;2:12-8.

Henriques JFC, Maltagliati LA, Pinzan A, Freitas MR. Estudo longitudinal das características da má oclusão de Classe II 1a divisão sem tratamento, em jovens brasileiros, leucodermas, por um período médio de 3 anos e 4 meses. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial* 1998b;3:52-66.

Henriques RP. Estudo cefalométrico comparativo das alterações da má oclusão de Classe II, 1ª divisão de Angle, em jovens submetidos a dois tipos de ancoragem extrabucal. [Mestrado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2003.

Hilgers JJ. The Pendulum appliance: An update. *Clin Impressions* 1993; 2:15-7.

Hilgers JJ. The pendulum appliance for Class II non-compliance therapy. *J Clin Orthod* 1992;26:706-14.

Houston WJ. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod* 1983;83:382-90.

Itoh T, Tokuda T, Kiyosue S, Hirose T, Matsumoto M, Chaconas SJ. Molar distalization with repelling magnets. *J Clin Orthod* 1991;25:611-7.

Janson G, Dainese EA, Henriques JFC, Freitas MRF, Lima KJRS. Class II subdivision treatment success rate with symmetric and asymmetric extraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003a;124:257-64.

Janson G, Janson MR, Cruz KS, Henriques JFC, Freitas MRF. Unusual orthodontic retreatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003b;123:468-75.

Janson G, Brambilla, AC, Henriques JFC, Freitas MRF, Neves LS. Class II treatment success rate in 2 and 4 premolar extraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004a;125:472-9.

Janson G, Carvalho P, Henriques JFC, Freitas MR, Pinzan A. Alterações dentoalveolares na correção da má oclusão de Classe II, subdivisão com elásticos intermaxilares. *R Dental Press Ortod Ortod Facial* 2004b;3:63-72.

Jasper JJ, McNamara Jr. JA. The correction of interarch malocclusions using a fixed force module. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;108:641-50.

Jeckel N, Rakosi T. Molar distalization by intraoral force application. *Eur J Orthod* 1991;13:43-6.

Jones RD, White JM. Rapid Class II molar correction with an open-coil jig. *J Clin Orthod* 1992;26:661-4.

Joseph AA, Butchart CJ. An evaluation of the Pendulum distalizing appliance. *Seminars in Orthodontics* 2000;6:129-35.

Karaman AI, Basciftci FA, Polat O. Unilateral distal molar movement with an implant-supported distal jet appliance. *Angle Orthod* 2002;72:167-74.

Karcher H, Byloff FK, Clar E. The Graz implant supported pendulum, a technical note. *Journal of cranio-maxillofacial surgery* 2002;30:87-90.

Keeling SD, Wheeler TT, King GJ, Garvan CW, Cohen DA, Cabassa S. Anteroposterior skeletal and dental changes after early Class II treatment with bionators and headgear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113:40-50.

Keles A. Maxillary unilateral molar distalization with sliding mechanics: a preliminary investigation. *European Journal of Orthodontics* 2001;23:507-15.

Keles A, Erverdi N, Sezen S. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. *The Angle Orthodontist* 2003;73:471-82.

Keles A, Sayinsu K. A new approach in maxillary molar distalization: intraoral bodily molar distalizer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117:39-48.

King EW. Cervical anchorage in Class II, division I treatment, a cephalometric appraisal. *Angle Orthod* 1957;27:98-104.

Kinzinger G, Fritz U, Diedrich PR. Combined therapy with Pendulum and lingual arch appliance in the early mixed dentition. *J Orofac Orthop* 2003;64:201-13.

Kinzinger G, Fuhrman R, Gross U, Diedrich P. Modified pendulum appliance including distal screw and uprighting activation for non-compliance therapy of Class-II malocclusion in children and adolescents. *J Orofac Orthop* 2000;61:175-90.

Kinzinger G, Gulden N, Yildizhan F, Hermanns-Sachweh B, Diedrich P. Anchorage efficacy of palatally - inserted miniscrews in molar distalization with a periodontally miniscrew-anchorage Distal jet. *J Orofac Orthop* 2008;69:110-20.

Kinzinger G, Syree C, Fritz U, Diedrich P. Molar distalization with different pendulum appliances: in vitro registration of orthodontic forces and moments in the initial phase. *J Orofac Orthop* 2004a;65:389-409.

Kinzinger G, Wehrbein H, Byloff FK, Yildizhan F, Diedrich P. Innovative anchorage alternatives for molar distalization - an overview. *J Orofac Orthop* 2005a;66:397-413.

Kinzinger G, Wehrbein H, Diedrich P. Molar distalization with a modified Pendulum appliance - in vitro analysis of the force systems and in vivo study in children and adolescents. *Angle Orthod* 2005;75:558-67.

Kinzinger G, Wehrbein H, Gross U, Diedrich P. Molar distalization with pendulum appliances in the mixed dentition: effects on the position of unerupted canines and premolars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:407-17.

Kinzinger GS, Fritz UB, Sander FG, Diedrich PR. Efficiency of a pendulum appliance for molar distalization related to second and third molar eruption stage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004b;125:8-23.

Kinzinger GS, Gross U, Fritz UB, Diedrich PR. Anchorage quality of deciduous molars versus premolars for molar distalization with a pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005b;127:314-23.

Kinzinger GS, Gulden N, Yildizhan F, Diedrich PR. Efficiency of a skeletonized distal jet appliance supported by miniscrew anchorage for noncompliance maxillary molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136:578-86.

Kinzinger GSM, Diedrich PR. Biomechanics of a Distal Jet appliance. Theoretical considerations and in vitro analysis of force systems. *Angle Orthod* 2008;78:676-81.

Kircelli BH, Pektas ZO, Kircelli C. Maxillary molar distalization with a bone-anchored Pendulum appliance. *Angle Orthod* 2006;76:650-59.

Klein PL. An evaluation of cervical traction on the maxilla and the upper first permanent molar. *Angle Orthod* 1957;27:61-8.

Kloehn SJ. Evaluation of cervical anchorage force in treatment. *Angle Orthod* 1961;31:91-104.

Kyung SH, Hong SG, Park YC. Distalization of maxillary molars with a midpalatal miniscrew. *J Clin Orthod* 2003;37:22-6.

Lande MJ. Growth behavior of the human bonyfacial profile as revealed by serial cephalometric roentgenology. *The Angle Orthodontist* 1952;22:78-90.

Leitao P, Nanda RS. Relationship of natural head position to craniofacial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117:406-17.

Levin RI. Activator headgear therapy. *Am J Orthod* 1985;2:91-109.

Locatelli R, Bednar J, Dietz VS, Gianelly AA. Molar distalization with superelastic NiTi wire. *J Clin Orthod* 1992;26:277-9.

Lopes RSR. Avaliação cefalométrica das alterações dento-esqueléticas e tegumentares em jovens com má oclusão de Classe II tratados com distalizadores Distal Jet. Bauru: Universidade de São Paulo; 2007.

Lopes RSR, Henriques JFC, Janson G, FREITAS MRd, Patel MP, Henriques RP. Considerações sobre a correção da má oclusão de Classe II dentária com distalizadores Distal Jet. *Revista da Associação Paulista de Especialistas em Ortodontia-Ortopedia Facial* 2005;3:261-70.

Macedo DM, Aidar LAA. Dispositivos intrabuciais fixos para a correção da relação molar de Classe II. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial* 2003;8:63-72.

Machado FMC. Estudo das alterações sagitais e transversais decorrentes da distalização dos molares superiores com o aparelho Pendulum associado à ancoragem esquelética Marília: Faculdade de Ciências da Saúde / Universidade de Marília; 2005.

Maia JE, Oliveira AGd, Oliveira Jr. Gd, Oliveira Jr. JNd, Silveira CA. Estudo Cefalométrico Comparativo da Inclinação Axial Mésio-Distal dos Molares Superiores, da Altura Facial Ântero-Inferior e do Ângulo Nasolabial após o Emprego de dois Sistemas de Distalização Intrabucal: Distal Jet e Jones Jig. *J Bras Ortodon Ortop Facial* 2004;9:121-33.

Manhães FR, Vedovello Filho M, Kuramae M, Lucato AS, Valdrighi HC. Sistema Ertty para distalização de molares. Relato de casos clínicos. *Rev Clin Ortodon Dental Press* 2009;8:76-88.

Martins DR, Janson G, Almeida RR, Pinzan A, Henriques JFC, Freitas MRd. Atlas de crescimento craniofacial. São Paulo: Editora Santos; 1998.

Martins JCR, Melo ACM, Martins LP. "Pendex" modificado: um novo aparelho para distalização dos molares superiores no tratamento da má oclusão de Classe II. *J BrasOrtodon Ortop Maxilar* 1996;1:37-43.

Mavropoulos A, Karamouzos A, Kiliaridis S, Papadopoulos MA. Efficiency of noncompliance simultaneous first and second upper molar distalization: A three-dimensional tooth movement analysis. *Angle Orthod* 2005;75:532-39.

McDonald FT. The influence of age on patient cooperation in orthodontic treatment. *Dent Abstr* 1973;18:52.

McNamara Jr. JA. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod* 1981;51:177-202.

Melsen B, Dalstra M. Distal molar movement with Kloeohn headgear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123:374-8.

Miura F, Mogi M, Ohura Y, Karibe M. The super-elastic Japanese NiTi alloy wire for use in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;94:89-96.

Muller M. The use of magnets in orthodontics: an alternative to produce tooth movement. *Eur J Orthod* 1984;6:247-53.

Muse DS, Fillman MJ, Emmerson WJ, Mitchell RD. Molar and incisor changes with Wilson rapid molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;104:556-65.

Nahás ACR. Estudo cefalométrico das alterações dento-esqueléticas da má oclusão de Classe II, divisão 1, tratada com o aparelho de Herbst e com o aparelho extrabucal de tração occipital. [Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo; 2004.

Nalbantgil D, Arun T, Sayinsu K, Isik F. Skeletal, dental and soft-tissue changes induced by the Jasper Jumper appliance in late adolescence. *Angle Orthod* 2005;3:382-92.

Ngantung V, Nanda RS, Bowman SJ. Posttreatment evaluation of the distal jet appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120:178-85.

Nishii Y, Katada H, Yamaguchi H. Three-Dimensional Evaluation of the Distal Jet Appliance. *World J Orthod* 2002;3:321-27.

O'Brien KD, Robbins R, Vig KW, Shnorhokian H, Weyant R. The effectiveness of Class II, division 1 treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107:329-34.

Oberti G, Villegas CA, Ealo M, Palacio JC, Baccetti T. Maxillary molar distalization with the dual - force distalizer supported by mini-implants: a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135:282 e1-5; discussion -3.

Oliveira JMM, Eto LF. Avaliação radiográfica dos efeitos do aparelho Jones Jig nas distalizações intrabucais: um estudo piloto. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2004;9:20-7.

Oncag G, Akyalcin S, Arikan F. The effectiveness of a single osteointegrated implant combined with Pendulum springs for molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131:277-84.

Oncag G, Seckin O, Dincer B, Arikan F. Osseointegrated implants with Pendulum springs for maxillary molar distalization: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131:16-26.

Papadopoulos MA, Mavropoulos A, Karamouzos A. A cephalometric changes following simultaneous first and second maxillary molar distalization using a non-compliance intraoral appliance. *J Orofac Orthop* 2004;65:123-36.

Papadopoulos MA. Orthodontic treatment of Class II malocclusion with miniscrew implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134:604 e 1-16.

Papadopoulos MA. Simultaneous distalization of maxillary first and second molars by means of superelastic NiTi coils. *Hell Orthod Rev* 1998;1:71-6.

Patel MP. Estudo cefalométrico comparativo do tratamento da má oclusão de Classe II com os distalizadores Pendulum e Jones Jig seguidos do aparelho fixo corretivo. Bauru: Universidade de São Paulo; 2011.

Patel MP. Avaliação cefalométrica das alterações dento-esqueléticas de jovens com má oclusão de Classe II dentária tratados com distalizadores Jones Jig. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2006.

Patel MP, Henriques JFC, Janson G, Freitas MRd, Reis RS, Henriques RP. O atual conceito dos distalizadores intrabucais com ênfase no distalizador Jones Jig. *Revista da Associação Paulista de Especialistas em Ortodontia-Ortopedia Facial* 2005;3:136-47.

Patel MP, Janson G, Henriques JFC, Almeida RR, Freitas MR, Pinzan A. Comparative distalization effects of Jones Jig and Pendulum appliances. *Am J Orthod and Dentofacial Orthop* 2009;135:336-42.

Pinzan-Vercelino CRM. Comparação entre os graus de eficiência no tratamento da má oclusão de Classe II realizado com o aparelho pendulum e com as extrações de dois pré-molares superiores [Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2005.

Pinzan-Vercelino CRM, Janson G, Pinzan A, Almeida RR, Freitas MR, Freitas KMS. Comparative efficiency of Class II malocclusion treatment with the Pendulum appliance or two maxillary premolar extractions and edgewise appliances. *European Journal of Orthodontics* 2009;31:333-40.

Pinzan-Vercelino CRM, Pinzan A, Janson G, Almeida RR, Henriques JFC, Freitas MR. Comparison of the occlusal outcomes and treatment time of Class II malocclusion with the Pendulum appliance and with two maxillary premolar extractions. *Dental Press J Orthod* 2010;15:89-100.

Pinzan A, Pinzan-Vercelino CRM, Martins DR, Janson G, Henriques JFC, Freitas MR, et al. Atlas de crescimento craniofacial: livro-texto. São Paulo: Editora Santos; 2006.

Polat-Ozsoy O, Gokcelik A, Gungor-Acar A, Kircelli BH. Soft tissue profile after distal molar movement with a pendulum K-loop appliance versus cervical headgear. *Angle Orthod* 2008;78:317-23.

Proffit WR. Forty-year review of extraction frequencies at a university orthodontic clinic. *Angle Orthod* 1994;64:407-14.

Quick AN, Harris AM. Molar distalization with a modified distal jet appliance. *J Clin Orthod* 2000;34:419-23.

Ramos DS, Lima EM. A longitudinal evaluation of the skeletal profile of treated and untreated skeletal Class II individuals. *The Angle Orthodontist* 2005;75:47-53.

Rana R, Becher MK. Class II correction using the bimetric distalizing arch. *Semin Orthod* 2000;6:106-18.

Ricketts RM. Cephalometric synthesis. *Am J Orthod* 1960;46:647-73.

Roberts WE, Marshall KJ, Mozsary PG. Rigid endosseous implant utilized as anchorage to protract molars and close an atrophic extraction site. *The Angle Orthodontist* 1990;60:135-52.

Rondeau BHM. The pendulum appliance. *J General Orthodon* 1995;6:22-30.

Runge ME, Martin JT, Bukai F. Analysis of rapid maxillary molar distal movement without patient cooperation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;115:153-7.

Sandler PJ. Reproducibility of cephalometric measurements. *British Journal of Orthodontics* 1988;15:105-10.

Sandusky Junior WC. Cephalometric evaluation of the effects of the Kloehn type of cervical traction used as an auxiliary with the edgewise mechanism following Tweed's principles for correction of Class II, division I malocclusion. *Am J Orthod* 1965;51:262-87.

Santos ECA, Silva Filho OG, Reis PMP, Bertoz FA. Distalização dos molares superiores com aparelho Pendex: estudo em modelos de gesso. *R Dental Press Ortod Ortop Facial* 2006;11:71-80.

Sassouni V. The Class II syndrome: differential diagnosis and treatment. *Angle Orthod* 1970;40:334-41.

Scuzzo G, Pisani F, Takemoto K. Maxillary molar distalization with a modified pendulum appliance. *J Clin Orthod* 1999;33:645-50.

Semaan MS. Estudo das alterações esqueléticas e dentárias sagitais e verticais decorrentes da distalização dos molares superiores com o aparelho Pendulum modificado associado à ancoragem esquelética Marília: Faculdade de Ciências da Saúde / Universidade de Marília; 2005.

Sfondrini MF, Cacciafesta V, Sfondrini G. Upper molar distalization: a critical analysis. *Orthod Craniof Res* 2002;5:114-26.

Silva E, Gasque CA, Vieira AMMFdB. Ertty System: um novo conceito na distalização de molares. *Rev Clin Ortodon Dental Press* 2003;2:45-60.

Silva Filho OG, Artuso ESR, Cavassan AO, Capelozza F. L. Distalizador "Jones Jig": Um Método Alternativo para a Distalização de Molares Superiores. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial* 2000;5:18-26.

Silva Filho OG, Freitas SF, Cavassan AO. Prevalência de oclusão normal e má oclusão na dentadura mista em escolares da cidade de Bauru (São Paulo). *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1989;43:287-90.

Silva Filho OG, Freitas SF, Cavassan AO. Prevalência de oclusão normal e má oclusão em escolares da cidade de Bauru (São Paulo). Parte I: Relação sagital. *Rev Odontol Univ São Paulo* 1990;4:130-7.

Silveira CA, Oliveira Jr. G, Oliveira AG, Oliveira Jr. JN. Efeitos Dento-Esquelético-Faciais da Utilização do Aparelho Distalizador Jones Jig, em Tratamento de Más Oclusões Classe II de Angle. *Jornal Bras de Ortodontia e Ortopedia Facial* 2001;6:72-9.

Silveira GS, Eto LF. Aparelho Distalizador Intrabucal Distal Jet: Confecção Laboratorial e Manejo Clínico. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial* 2004a;3:14-22.

Silveira GS, Eto LF. Avaliação radiográfica dos efeitos do aparelho Distal Jet nas distalizações intrabucais: Um estudo piloto. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2004b;9:69-78.

Snodgrass DJ. A fixed appliance for maxillary expansion, molar rotation, and molar distalization. *J Clin Orthod* 1996;30:156-9.

Suguino R, Furquim LZ, Ramos AL. O Aparelho Jones Jig. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial* 2000;5:83-116.

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* 1999;115:508-14.

Taner TU, Yukay F, Pehlivanoglu M, Çakrer B. A comparative analysis of maxillary tooth movement produced by cervical headgear and Pend-X appliance. *Angle Orthod* 2003;73:686-91.

Toroglu MS, Uzel I, Çam OY, Hancioglu ZB. Cephalometric evaluation of the effects of pendulum appliance on various vertical growth patterns and of the changes during short-term stabilization. *Clin Orthod Res* 2001;4:15-27.

Tortamano A, Vigorito JW, Tortamano P, Martinet JP. Implante palatino orthosystem como ancoragem ortodôntica máxima. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial* 1999;4:85-97.

Tsubono CY. Estudo das alterações dentárias sagitais e verticais decorrentes da distalização dos molares superiores com o aparelho Pendulum associado à ancoragem esquelética [Mestrado]. Marília: Universidade de Marília; 2005.

Tulloch JF, Phillips C, Koch G, Proffit WR. The effect of early intervention on skeletal pattern in Class II malocclusion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;111:391-400.

Tulloch JF, Proffit WR, Phillips C. Influences on the outcome of early treatment for Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;111:533-42.

Ursi W, McNamara JR JA. Crescimento craniofacial em pacientes apresentando má oclusões de Classe II e oclusão normal, entre os 10 e 12 anos de idade. *R Dental Press Ortod Ortop Facial* 1997;2:49-59.

Ursi WJS. Alteração clínica da face em crescimento: uma comparação cefalométrica entre os aparelhos extrabucal cervical, Frankel (FR-2) e Herbst no tratamento das oclusões de Classe II, primeira divisão de Angle [Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 1993.

Ursi WJS, Almeida GA. Cooperação mínima utilizando o pêndulo de Hilgers. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2002;7:87-123.

Valarelli FP. Relação entre o grau de severidade e o sucesso do tratamento sem extração da má oclusão de Classe II Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2006.

Wehrbein H, Feifel H, Diedrich P. Palatal implant anchorage reinforcement of posterior teeth: a prospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:678-86.

Wehrbein H, Glatzmaier J, Mundwiler U, Diedrich P. The orthosystem - a new implant system for orthodontic anchorage in the palate. *J Orofac Orthop* 1996a;57:142-53.

Wehrbein H, Merz BR, Diedrich P, Glatzmaier J. The use of palatal implants for orthodontic anchorage. Design and clinical application of the orthosystem. *Clinical oral implants research* 1996b;7:410-6.

Wieslander L. The effect of orthodontic treatment on the concurrent development of craniofacial complex. *Am J Orthod* 1963;49:15-27.

Wieslander L. The effect of force on craniofacial development. *Am J Orthod* 1974;65:531-8.

Williams RE. Distal jet appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121: 9A-11A.

Wilson WL. Modular Orthodontic Systems. Part 2. *J Clin Orthod* 1978a;12:358-75.

Wilson WL. Modular Orthodontic Systems. Part I. *J Clin Orthod* 1978b;12:259-67,70-8.

Apêndices

APÊNDICES

Distal Jet T1

Paciente	6.SN	5.SN	1.SN	5-PP	6-PP	1-PP	6-PTV	5-PTV	1-PTV	7.SN	7-PP	7-PTV
A.C.P.	-66.8	-80.1	-97.6	18.5	16.0	24.9	23.2	30.6	52.7	-62.0	13.0	14.5
B.B.	-70.1	-78.3	-95.1	18.2	17.2	27.3	21.9	29.2	51.6	-57.7	10.5	13.6
C.R.	-69.6	-80.2	-105.5	17.8	17.5	24.8	23.8	31.6	59.3	-62.2	13.4	14.3
C.G.	-70.0	-81.0	-112.0	14.4	13.4	19.8	15.7	24.3	51.7	-59.1	4.6	6.9
F.J.	-67.0	-71.8	-103.4	16.1	15.1	25.4	19.4	27.9	54.0	-59.5	11.1	10.3
H.D.	-73.0	-76.0	-109.5	16.6	14.8	23.1	23.5	31.8	59.2	-60.1	6.5	14.1
I.O.	-81.1	-88.5	-103.1	17.1	15.8	23.4	25.7	33.3	57.4	-68.5	12.8	16.2
J.A.	-70.5	-74.3	-102.4	20.1	17.7	27.5	25.0	33.0	57.7	-60.9	13.7	14.3
J.B.	-75.3	-75.7	-90.5	19.4	17.8	28.4	20.7	28.5	49.4	-61.3	14.5	12.5
L.M.	-69.8	-77.0	-104.6	20.7	18.5	26.3	25.9	33.5	59.3	-62.7	14.7	16.5
L.F.S.	-76.2	-83.8	-109.6	18.2	15.9	26.9	23.2	32.1	58.3	-68.4	12.3	13.5
L.F.J.	-71.9	-86.8	-104.7	20.5	17.7	29.7	26.9	36.0	62.0	-63.4	12.9	17.3
M.M.	-69.4	-79.4	-111.2	21.5	17.0	31.4	22.4	30.7	58.1	-62.3	11.8	12.7
M.C.R.L.	-70.1	-74.8	-91.1	16.7	13.8	25.6	18.4	26.8	48.9	-56.5	7.7	10.4
M.M.A.	-75.6	-81.0	-110.3	21.3	18.3	31.5	22.7	31.1	61.1	-61.4	11.9	12.9
R.S.	-74.2	-78.4	-100.7	17.7	14.9	28.3	19.5	27.8	55.0	-63.7	7.8	10.9
R.M.L.	-71.0	-78.1	-105.6	22.6	20.0	29.3	23.8	31.7	56.3	-63.2	15.8	14.9
R.D.	-76.6	-80.5	-108.8	22.5	22.0	27.3	24.6	32.6	59.0	-69.0	16.6	14.9
S.B.R.	-75.5	-81.3	-100.1	20.0	18.8	28.6	21.2	29.0	57.7	-59.9	11.3	12.5
T.N.R.	-74.7	-84.7	-111.9	18.4	16.4	26.7	20.7	29.0	57.9	-66.6	13.8	11.8

Paciente	E-LS	E-LI	ANL	FMA	A-PTV	B-PTV	AFAI	Overjet	Overbite	SNA	SNB	ANB
A.C.P.	6.4	6.6	100.9	25.7	48.5	49.0	57.1	3.3	3.2	83.2	79.6	3.7
B.B.	4.8	3.2	108.7	27.1	45.3	48.6	61.2	4.1	4.6	77.2	76.1	1.1
C.R.	-1.8	-1.2	108.5	27.0	51.7	49.3	57.1	5.2	3.7	84.4	78.0	6.4
C.G.	1.5	3.0	100.6	18.0	44.8	46.5	47.5	4.3	3.3	79.6	77.9	1.7
F.J.	-0.6	-2.1	73.7	31.4	47.6	46.3	58.8	4.4	4.4	84.8	79.3	5.5
H.D.	-0.2	0.3	113.0	21.4	50.2	51.9	59.1	4.2	-0.9	84.9	79.1	5.8
I.O.	2.5	1.6	99.9	20.6	49.2	53.7	59.2	7.2	-0.2	87.1	81.4	5.6
J.A.	1.8	0.4	92.1	31.9	47.9	53.3	62.9	4.9	3.1	73.5	71.5	2.0
J.B.	4.0	2.1	130.4	24.2	45.8	43.1	64.1	4.1	3.8	74.1	71.2	2.8
L.M.	4.3	1.9	120.0	23.5	50.0	54.7	63.5	4.1	2.4	77.3	76.1	1.1
L.F.S.	-1.7	-4.1	94.0	30.5	50.9	48.7	61.7	3.8	2.6	88.0	81.6	6.4
L.F.J.	0.6	-1.5	112.3	27.6	53.3	53.1	66.4	5.9	4.1	87.8	80.2	7.6
M.M.	1.8	-0.6	105.7	23.3	43.2	49.4	67.1	6.9	3.0	73.3	76.4	-3.1
M.C.R.L.	4.5	2.2	118.0	23.6	46.3	42.4	58.5	3.8	4.3	78.1	73.7	4.4
M.M.A.	-4.2	-5.4	87.9	30.6	49.9	44.9	71.1	6.7	4.9	88.5	81.3	7.1
R.S.	-1.7	-2.5	105.4	21.6	48.4	45.0	57.4	5.4	5.3	85.4	79.5	5.9
R.M.L.	2.1	0.7	103.7	28.5	49.3	48.8	69.1	7.6	0.4	77.9	74.4	3.5
R.D.	0.1	-2.6	112.5	25.2	48.3	49.1	64.6	3.3	2.1	79.6	77.4	2.2
S.B.R.	0.3	-1.6	118.8	30.4	51.4	49.3	65.7	6.3	6.5	87.2	81.3	5.9
T.N.R.	-0.3	-2.1	85.2	26.0	45.8	49.5	59.8	6.7	3.8	83.0	81.1	2.0

Nome	4.SN	4-PTV	4-PP	SN.GN	NAP	SN.PP	IMPA	L1-PTV	L6-PTV	RM	1.NA	1-NA	1.NB	1-NB
A.C.P.	-81.9	37.4	18.7	61.3	2.1	6.4	91.9	44.6	22.1	0.8	14.4	1.0	19.0	1.7
B.B.	-80.9	35.9	19.1	68.1	0.2	5.5	85.9	40.9	18.3	0.4	18.0	3.5	13.6	0.3
C.R.	-79.8	38.0	18.2	66.3	13.6	10.8	97.7	48.7	22.2	1.4	21.1	3.2	28.0	6.1
C.G.	-82.8	31.2	14.9	61.0	-1.5	8.5	103.3	45.5	16.7	0.0	32.4	4.8	25.3	2.2
F.J.	-76.2	35.1	17.8	64.6	8.4	7.6	88.3	45.0	19.0	1.3	18.6	2.6	22.5	4.4
H.D.	-80.2	38.8	18.5	66.3	12.1	6.1	102.8	50.9	22.8	1.1	24.7	4.2	33.2	6.8
I.O.	-91.5	39.0	17.3	64.2	8.4	3.9	84.7	48.4	27.1	0.6	16.1	1.9	13.4	1.7
J.A.	-79.6	39.1	21.0	72.2	1.3	10.8	83.9	44.4	20.6	1.0	28.9	5.3	17.2	2.7
J.B.	-75.7	34.5	20.4	73.0	4.7	8.5	86.8	44.5	23.4	0.6	16.4	2.4	14.1	2.1
L.M.	-78.7	39.9	20.3	68.9	-1.7	10.3	90.9	51.0	25.4	0.8	27.3	6.1	19.8	3.4
L.F.S.	-84.2	39.0	19.3	65.4	13.4	4.8	101.4	46.9	20.2	1.1	21.6	2.9	34.6	7.2
L.F.J.	-86.4	42.4	21.3	68.1	16.8	4.1	92.8	51.2	25.7	0.8	16.9	1.9	29.4	6.3
M.M.	-83.0	37.8	23.8	68.0	-10.1	0.6	86.5	50.6	25.2	1.0	37.9	14.3	19.4	3.3
M.C.R.L.	-77.4	33.8	18.1	69.1	6.9	6.3	93.0	42.6	20.1	0.9	13.0	1.1	18.0	2.2
M.M.A.	-82.1	38.5	23.3	67.3	14.4	1.2	93.7	53.4	24.8	1.2	21.8	7.4	30.7	9.8
R.S.	-81.2	35.2	18.8	67.1	14.3	3.1	106.1	51.2	24.4	1.1	15.3	2.9	36.5	5.3
R.M.L.	-80.7	38.4	23.3	70.2	3.5	4.4	88.4	43.4	21.0	0.1	27.7	4.2	18.3	1.5
R.D.	-82.0	39.5	22.7	67.6	1.4	9.5	107.4	49.8	22.2	1.0	29.2	8.4	34.9	7.8
S.B.R.	-87.5	36.3	20.1	65.5	10.5	7.2	85.3	48.3	22.8	1.4	12.9	2.0	20.4	3.2
T.N.R.	-84.6	35.8	19.2	65.9	3.4	4.0	89.3	44.9	18.4	0.4	28.9	8.3	19.9	3.8

Distal Jet T2

Paciente	6.SN	5.SN	1.SN	5-PP	6-PP	1-PP	6-PTV	5-PTV	1-PTV	7.SN	7-PP	7-PTV
A.C.P.	-72.3	-79.2	-95.2	19.3	17.5	25.4	26.2	34.3	53.7	-68.7	14.2	16.7
B.B.	-71.1	-77.7	-96.5	19.7	17.8	29.3	19.8	28.6	52.6	-59.7	13.4	11.7
C.R.	-70.9	-74.6	-100.9	17.6	16.6	25.4	23.7	31.8	59.4	-65.8	13.5	14.3
C.G.	-81.7	-77.8	-103.5	15.2	14.7	20.9	21.4	29.4	53.6	-70.4	12.9	11.8
F.J.	-74.0	-84.4	-93.1	21.5	20.8	29.8	23.2	31.3	53.7	-68.4	16.0	13.3
H.D.	-76.3	-72.9	-98.3	18.0	17.0	26.0	25.2	34.3	59.5	-61.8	14.1	14.6
I.O.	-76.6	-83.6	-95.5	19.1	17.3	25.1	29.9	38.2	59.0	-65.9	14.5	20.4
J.A.	-72.4	-72.3	-95.2	21.8	20.8	30.5	24.6	31.8	55.6	-60.0	17.8	14.1
J.B.	-76.7	-74.9	-92.4	21.5	20.3	29.1	21.6	30.1	52.0	-67.0	16.7	13.2
L.M.	-73.6	-77.1	-94.6	20.4	19.2	26.8	25.1	33.6	57.9	-71.1	18.0	15.2
L.F.S.	-74.0	-85.1	-103.5	19.1	17.6	27.9	21.4	30.5	55.3	-66.9	13.7	11.8
L.F.J.	-80.6	-88.4	-108.4	24.7	23.4	33.5	30.7	39.2	66.2	-75.5	20.2	21.0
M.M.	-74.2	-76.1	-102.8	26.1	23.2	36.8	23.5	32.3	57.4	-64.9	18.9	13.6
M.C.R.L.	-75.1	-71.1	-89.2	17.1	14.6	27.7	17.0	25.6	47.6	-59.1	11.6	8.3
M.M.A.	-75.3	-81.0	-105.0	23.8	21.5	34.0	22.5	31.3	61.4	-61.4	17.1	13.2
R.S.	-78.6	-80.1	-99.1	20.4	18.0	29.1	24.3	32.7	56.7	-71.2	14.8	14.0
R.M.L.	-76.4	-78.6	-104.7	23.4	20.4	34.4	25.1	34.5	60.5	-69.1	17.1	15.1
R.D.	-75.0	-80.0	-104.6	22.6	21.6	30.6	25.3	33.6	60.5	-70.1	19.0	15.2
S.B.R.	-80.4	-85.0	-110.8	22.7	22.2	28.0	24.6	33.0	60.9	-74.0	20.4	15.7
T.N.R.	-78.3	-79.8	-104.6	20.5	18.2	27.0	21.6	30.8	56.5	-67.6	15.8	12.2

Paciente	E-LS	E-LI	ANL	FMA	A-PTV	B-PTV	AFAI	Overjet	Overbite	SNA	SNB	ANB
A.C.P.	7.9	7.7	108.1	26.4	50.4	52.6	60.4	2.6	0.5	82.5	78.9	3.6
B.B.	5.9	2.5	109.9	30.3	46.1	46.3	65.8	3.5	2.8	78.2	75.0	3.3
C.R.	-1.6	0.1	106.9	30.3	51.5	48.6	57.6	3.4	3.1	85.0	78.2	6.8
C.G.	5.6	8.1	112.5	18.4	47.6	51.7	50.5	3.9	2.0	80.7	79.9	0.8
F.J.	1.5	-0.1	85.2	31.7	49.7	46.9	69.2	3.2	2.5	83.8	78.9	4.9
H.D.	1.3	0.3	116.6	24.9	50.8	53.2	62.6	3.6	1.7	82.8	77.2	5.6
I.O.	4.8	3.3	108.9	24.7	48.2	58.3	62.2	3.6	0.6	79.8	77.7	2.1
J.A.	4.7	1.8	100.5	31.8	47.4	52.4	65.7	4.0	2.5	73.0	70.9	2.1
J.B.	5.2	0.8	126.9	26.7	48.3	44.4	68.3	3.3	2.0	76.9	72.5	4.5
L.M.	5.3	2.6	120.1	23.4	50.2	55.2	65.2	3.5	2.4	77.2	75.5	1.8
L.F.S.	0.0	-4.5	107.2	31.9	49.7	45.0	64.0	2.6	2.2	88.9	81.6	7.3
L.F.J.	2.6	0.0	105.2	28.1	55.0	57.7	76.5	2.9	2.0	91.2	86.0	5.2
M.M.	2.3	-3.8	111.4	28.3	46.0	49.7	78.3	4.3	2.1	71.9	74.1	-2.2
M.C.R.L.	4.1	1.4	112.0	26.1	46.4	38.8	64.3	2.6	1.4	78.5	73.0	5.5
M.M.A.	2.0	-3.4	93.6	29.3	53.6	47.5	77.7	3.3	3.9	90.2	83.3	6.9
R.S.	0.1	-0.9	100.3	25.0	51.7	48.6	62.7	2.5	2.4	87.1	80.2	6.8
R.M.L.	5.8	1.5	98.3	30.8	47.1	55.9	76.4	2.7	0.9	73.1	76.2	-3.0
R.D.	-0.8	-4.6	111.7	27.0	49.9	50.1	67.9	3.9	3.2	79.7	76.6	3.1
S.B.R.	3.4	0.9	127.2	30.1	53.9	52.1	70.6	2.9	1.9	91.3	85.7	5.6
T.N.R.	2.2	-0.1	93.9	27.6	47.0	51.0	61.1	3.2	1.8	83.7	81.6	2.1

Nome	4.SN	4-PTV	4-PP	SN.GN	NAP	SN.PP	IMPA	L1-PTV	L6-PTV	RM	1.NA	1-NA	1.NB	1-NB
A.C.P.	-81.0	40.7	20.2	63.6	2.9	7.1	94.2	44.8	24.6	2.3	12.7	-0.7	22.0	1.2
B.B.	-79.8	35.3	21.1	69.5	3.2	3.0	92.7	41.2	17.6	2.5	18.2	3.4	20.6	3.8
C.R.	-80.5	38.9	18.4	65.7	14.6	9.8	109.1	48.7	21.8	2.4	15.9	3.2	39.6	8.5
C.G.	-82.9	36.0	15.7	59.9	-4.6	7.9	97.5	44.8	21.7	2.1	22.8	3.1	18.7	0.1
F.J.	-86.3	38.2	21.7	65.6	6.0	5.7	85.6	46.8	23.8	1.5	9.3	1.0	19.5	4.1
H.D.	-75.8	41.3	19.2	69.5	12.5	9.0	94.9	49.7	24.6	2.5	15.5	3.0	26.6	6.5
I.O.	-82.8	43.6	19.3	68.9	0.5	8.0	87.9	47.8	27.1	2.0	15.7	3.8	16.9	3.0
J.A.	-74.5	38.7	23.5	72.9	1.6	12.1	84.8	43.4	21.3	1.7	22.2	3.3	17.4	2.0
J.B.	-74.9	36.5	22.0	73.6	7.7	9.4	92.1	45.9	23.7	2.0	15.5	1.5	21.0	4.4
L.M.	-75.7	40.3	20.8	70.0	-0.9	11.9	90.5	48.7	24.4	1.9	17.3	3.5	18.9	2.3
L.F.S.	-84.3	37.5	19.9	66.0	14.7	4.8	107.5	46.9	21.1	2.1	14.6	1.6	39.6	8.3
L.F.J.	-85.9	45.9	25.5	63.2	8.8	0.1	95.2	58.0	30.2	2.2	17.2	4.9	32.4	9.2
M.M.	-76.1	38.9	28.1	72.9	-8.3	4.6	84.8	50.3	24.9	1.7	30.9	11.7	18.7	4.0
M.C.R.L.	-73.3	32.2	18.5	70.3	9.6	5.1	101.8	44.2	21.4	2.3	10.7	0.5	29.2	4.9
M.M.A.	-80.4	38.2	25.5	66.4	13.1	2.6	98.2	59.0	28.0	2.2	14.8	4.4	34.1	10.7
R.S.	-83.3	39.8	21.2	67.5	15.2	3.4	106.3	51.8	26.7	2.1	12.1	0.2	36.5	6.8
R.M.L.	-78.6	41.5	26.0	69.1	-10.7	1.5	89.9	48.2	21.4	2.4	31.6	11.7	20.4	4.5
R.D.	-79.2	40.1	23.1	68.4	4.6	8.3	105.4	50.0	23.7	2.1	24.8	7.3	31.7	7.4
S.B.R.	-87.8	39.9	22.3	61.7	8.4	6.8	98.3	54.8	26.8	2.4	19.5	2.9	31.9	7.5
T.N.R.	-79.4	37.6	21.4	65.8	2.8	6.2	94.8	45.3	19.5	2.8	20.9	5.5	26.3	5.0

Pendulum T1

Paciente	6.SN	5.SN	1.SN	5-PP	6-PP	1-PP	6-PTV	5-PTV	1-PTV	7.SN	7-PP	7-PTV
A.O.	-70.1	-74.9	-99.7	19.2	16.3	25.9	21.6	30.2	53.7	-61.5	13.2	12.2
A.V.	-76.7	-83.7	-110.8	20.6	18.5	29.7	23.1	32.6	58.7	-66.3	15.0	12.7
A.L.B.	-71.5	-82.1	-109.3	18.3	15.7	26.8	17.9	27.3	53.0	-63.2	10.9	8.5
A.F.G.	-76.3	-86.7	-105.6	16.9	15.5	26.9	27.6	36.9	61.6	-70.9	11.2	18.0
B.H.B.	-82.8	-85.1	-105.1	19.7	19.0	26.8	23.3	32.2	56.9	-73.6	15.7	13.0
B.D.F.	-71.3	-76.9	-113.1	17.8	15.1	22.2	24.9	33.7	58.9	-62.1	10.4	14.8
C.P.R.	-72.2	-75.4	-96.2	20.1	18.2	28.1	24.1	32.4	57.2	-65.6	15.3	13.6
F.P.G.	-79.4	-79.7	-100.3	21.2	19.6	28.1	19.4	28.0	54.7	-67.9	16.1	9.7
H.A.C.P.	-72.1	-81.8	-103.9	18.6	15.8	28.7	20.2	29.2	54.4	-65.2	11.2	10.7
H.M.C.	-74.9	-84.1	-117.6	16.4	13.3	24.3	25.2	33.6	58.4	-63.2	8.8	15.3
L.P.	-68.4	-76.4	-92.6	21.2	18.5	30.5	23.0	31.5	53.8	-61.2	14.1	12.6
M.B.V.	-73.1	-78.0	-115.0	20.2	16.3	28.7	20.4	29.3	57.7	-59.8	11.1	10.5
M.O.	-77.9	-81.9	-94.0	20.4	18.8	29.5	24.2	33.3	58.2	-66.7	14.8	13.4
R.O.	-70.7	-79.9	-104.8	24.5	22.0	34.0	23.7	31.6	55.5	-68.8	18.9	14.4
R.S.L.	-68.0	-73.7	-114.6	17.5	15.1	27.3	25.1	34.0	61.2	-58.9	9.9	14.5

Paciente	E-LS	E-LI	ANL	FMA	A-PTV	B-PTV	AFAI	Overjet	Overbite	SNA	SNB	ANB
A.O.	0.8	-3.1	108.9	37.4	48.3	47.7	63.6	2.1	1.5	77.1	74.9	2.1
A.V.	0.2	-0.5	96.6	27.5	50.8	47.4	64.4	5.6	4.6	88.4	83.4	4.9
A.L.B.	1.7	0.7	113.9	27.7	45.2	44.9	58.7	6.0	5.9	82.3	79.6	2.7
A.F.G.	3.4	1.1	89.9	25.1	52.1	55.5	61.0	4.4	4.1	85.2	82.3	2.8
B.H.B.	4.5	3.6	94.2	22.8	50.0	49.8	61.2	5.7	5.1	88.5	85.1	3.5
B.D.F.	2.3	0.7	102.2	19.1	50.9	50.4	54.5	4.6	3.5	82.7	79.6	3.1
C.P.R.	1.0	-2.2	95.1	33.1	50.6	47.0	64.5	4.6	6.2	83.0	76.4	6.6
F.P.G.	3.6	5.8	111.0	23.3	47.7	49.0	66.4	5.4	6.3	81.4	79.6	1.7
H.A.C.P.	4.7	2.1	109.0	31.2	46.7	43.6	65.5	5.3	5.0	78.7	76.9	1.8
H.M.C.	0.9	0.3	103.9	23.6	48.1	50.6	59.0	5.2	3.2	89.1	85.1	4.0
L.P.	4.2	3.0	115.9	24.5	46.6	48.2	63.2	3.3	3.8	75.5	73.4	2.1
M.B.V.	2.0	0.8	108.1	23.9	47.4	48.2	63.1	7.4	4.4	81.5	78.9	2.6
M.O.	5.2	5.1	107.4	21.2	53.8	51.9	62.4	4.8	6.9	82.4	78.1	4.3
R.O.	1.1	-1.8	73.9	33.1	49.7	39.5	74.1	3.4	3.5	85.7	79.6	6.1
R.S.L.	1.7	-1.8	98.0	36.8	49.3	49.0	63.7	6.8	3.9	80.8	75.6	5.2

Nome	4.SN	4-PTV	4-PP	SN.GN	NAP	SN.PP	IMPA	L1-PTV	L6-PTV	RM	1.NA	1-NA	1.NB	1-NB
A.O.	-78.0	37.8	19.5	69.1	3.6	11.8	87.7	45.3	19.9	1.2	22.6	3.9	24.5	4.3
A.V.	-83.0	39.5	22.2	64.9	10.2	3.8	90.9	53.7	25.6	-0.8	22.4	5.2	26.7	6.1
A.L.B.	-83.0	34.5	18.4	63.9	3.3	4.7	89.9	44.4	19.9	1.7	26.9	5.6	18.0	2.3
A.F.G.	-85.4	44.1	18.4	64.8	5.1	3.4	95.6	49.1	24.4	1.1	20.5	5.0	24.4	4.1
B.H.B.	-86.4	39.5	19.9	59.0	4.5	4.5	91.6	50.8	25.5	0.0	16.6	4.0	21.4	2.5
B.D.F.	-78.6	41.5	18.4	62.0	4.9	6.8	105.1	53.5	27.3	1.6	30.5	5.9	30.7	4.9
C.P.R.	-74.4	39.0	20.3	68.8	11.6	11.1	94.1	44.7	21.0	1.6	13.2	2.3	24.9	5.8
F.P.G.	-80.8	34.8	21.4	62.7	-1.3	3.5	93.0	44.6	19.1	1.4	18.9	4.6	15.8	0.7
H.A.C.P.	-83.0	35.8	19.5	66.7	-0.6	3.6	89.5	45.5	20.8	1.7	25.3	7.8	22.2	4.3
H.M.C.	-88.2	40.4	17.4	61.5	7.8	-0.8	98.0	51.0	26.3	1.1	28.5	5.7	28.4	5.1
L.P.	-78.3	38.6	22.3	71.1	-0.7	9.1	94.0	44.1	20.5	1.0	17.2	4.0	22.5	3.3
M.B.V.	-81.2	36.4	21.5	64.2	3.8	-1.1	92.5	48.5	21.9	1.0	33.6	7.7	20.7	3.1
M.O.	-81.2	40.3	20.0	62.1	4.1	5.0	99.0	49.1	23.2	-0.1	11.6	1.2	22.3	1.6
R.O.	-82.9	38.6	26.2	67.6	12.4	4.9	97.2	54.9	28.2	-0.1	19.1	5.2	34.4	10.6
R.S.L.	-76.7	41.4	19.4	68.9	10.6	7.3	92.1	46.7	21.9	1.2	33.8	7.6	29.8	7.2

Pendulum T2

Paciente	6.SN	5.SN	1.SN	5-PP	6-PP	1-PP	6-PTV	5-PTV	1-PTV	7.SN	7-PP	7-PTV
A.O.	-67.4	-69.8	-91.9	18.8	17.5	25.3	19.0	27.6	49.6	-60.9	14.5	9.7
A.V.	-78.5	-79.8	-104.0	22.2	20.3	31.9	27.6	35.8	63.4	-69.9	16.2	17.0
A.L.B.	-75.4	-80.3	-117.0	18.8	16.6	25.7	21.3	29.8	56.6	-67.8	13.4	11.3
A.F.G.	-77.3	-84.1	-109.1	18.5	16.4	27.1	30.0	39.2	63.3	-72.0	11.8	19.9
B.H.B.	-78.5	-86.1	-105.2	19.4	18.5	27.7	26.3	34.7	59.5	-70.8	15.4	15.9
B.D.F.	-85.5	-86.9	-116.7	20.3	18.0	24.6	30.3	39.4	64.8	-78.2	15.2	19.4
C.P.R.	-70.8	-72.7	-106.4	20.6	19.0	29.5	24.0	33.4	57.9	-69.0	16.4	14.5
F.P.G.	-85.0	-89.3	-105.3	23.4	23.1	28.5	24.1	32.9	57.1	-77.3	20.0	14.4
H.A.C.P.	-73.0	-76.0	-97.2	22.1	20.0	31.3	19.9	29.2	53.9	-67.4	15.6	11.3
H.M.C.	-78.1	-88.4	-118.2	20.2	18.6	28.1	28.7	37.4	63.1	-74.4	13.8	18.6
L.P.	-70.3	-80.1	-95.2	20.9	19.6	29.2	22.0	30.3	52.8	-62.1	14.5	11.6
M.B.V.	-78.7	-82.4	-108.9	23.0	20.3	30.5	27.9	37.3	60.0	-71.6	15.7	18.2
M.O.	-73.6	-78.8	-96.7	22.4	20.4	28.3	24.1	33.3	56.3	-65.7	15.8	13.5
R.O.	-74.9	-77.3	-102.0	26.3	24.1	36.6	25.1	33.9	55.4	-66.8	19.9	15.0
R.S.L.	-69.4	-79.1	-103.0	22.3	20.0	30.4	25.7	34.8	60.4	-60.2	14.7	15.7

Paciente	E-LS	E-LI	ANL	FMA	A-PTV	B-PTV	AFAI	Overjet	Overbite	SNA	SNB	ANB
A.O.	2.4	0.6	128.8	37.1	46.5	44.7	62.5	1.6	2.0	75.0	73.7	1.3
A.V.	2.3	-0.1	105.2	28.3	53.9	56.3	66.1	5.0	4.5	87.0	82.6	4.4
A.L.B.	2.0	0.0	99.5	22.0	47.6	48.7	58.9	4.7	2.6	83.2	80.3	2.9
A.F.G.	4.7	1.0	102.0	26.3	54.0	57.3	62.1	1.9	1.1	87.5	84.2	3.3
B.H.B.	4.8	3.5	102.1	20.9	52.0	53.3	62.4	3.2	2.9	87.9	84.3	3.6
B.D.F.	5.4	2.1	101.6	23.4	53.8	58.9	60.6	3.3	3.0	86.6	86.1	0.5
C.P.R.	1.7	-2.5	102.5	27.8	50.7	46.3	68.3	3.4	3.3	82.9	76.6	6.3
F.P.G.	5.0	5.5	114.8	25.2	50.1	51.7	70.4	3.0	2.9	83.6	81.5	2.2
H.A.C.P.	6.7	3.6	99.6	35.7	49.2	46.3	74.4	2.5	2.2	80.8	78.9	1.9
H.M.C.	3.4	1.6	94.3	24.1	50.9	55.4	65.7	2.9	2.1	89.3	86.6	2.7
L.P.	5.5	2.7	122.0	26.6	44.2	47.3	63.1	2.6	2.7	74.1	73.5	0.6
M.B.V.	5.3	0.8	117.2	23.3	50.3	54.7	66.3	3.3	2.8	80.1	79.8	0.3
M.O.	7.0	6.5	103.6	23.7	52.3	50.0	65.6	5.4	2.6	80.4	76.2	4.3
R.O.	0.7	-3.3	96.5	34.3	50.9	38.2	77.8	3.3	3.0	86.0	78.3	7.7
R.S.L.	3.4	-1.9	91.9	35.1	50.0	50.0	69.4	4.2	2.2	82.2	77.0	5.2

Nome	4.SN	4-PTV	4-PP	SN.GN	NAP	SN.PP	IMPA	L1-PTV	L6-PTV	RM	1.NA	1-NA	1.NB	1-NB
A.O.	-75.6	34.3	19.5	70.3	1.0	15.1	85.3	44.4	21.1	2.9	16.9	2.9	21.5	2.8
A.V.	-81.4	43.1	23.6	64.5	9.5	3.7	92.8	50.7	25.2	2.0	17.0	3.8	25.5	4.6
A.L.B.	-83.9	37.4	20.3	63.5	2.7	4.1	101.6	51.1	25.0	2.1	33.8	6.2	28.8	4.8
A.F.G.	-84.4	46.1	19.8	61.6	5.1	-0.5	112.7	52.0	25.9	2.0	21.6	4.6	41.4	6.8
B.H.B.	-86.8	41.7	19.8	60.3	6.1	5.1	102.5	53.0	28.0	2.1	17.2	3.5	30.3	4.8
B.D.F.	-90.5	46.5	20.1	57.3	-0.6	0.9	102.8	59.4	33.2	2.5	30.1	8.0	31.0	5.2
C.P.R.	-71.6	40.1	21.8	68.4	10.0	8.6	110.0	50.4	25.3	2.0	23.5	3.5	39.5	8.7
F.P.G.	-91.0	39.8	23.1	61.8	0.0	2.7	104.4	45.4	20.2	1.7	21.7	4.3	26.7	3.7
H.A.C.P.	-77.3	36.6	23.4	67.0	0.8	2.8	89.0	48.6	22.4	2.6	16.4	4.4	25.2	4.4
H.M.C.	-90.1	44.2	21.2	59.4	1.9	-5.2	106.6	55.5	28.3	2.0	29.0	7.6	34.9	7.9
L.P.	-80.4	36.9	21.5	70.5	-3.5	9.7	98.7	43.0	20.1	2.5	21.1	6.1	26.5	4.0
M.B.V.	-83.8	44.3	24.1	62.7	-3.0	-1.6	99.2	52.4	28.1	1.7	28.8	6.8	25.5	3.6
M.O.	-80.5	40.6	22.8	65.9	4.5	6.6	93.2	47.0	23.3	0.7	16.2	1.5	17.6	1.5
R.O.	-79.2	40.8	27.4	69.1	14.9	3.6	99.4	52.7	29.0	2.0	16.0	3.7	36.5	11.5
R.S.L.	-80.1	41.7	23.0	68.5	9.2	5.2	91.4	50.0	24.9	2.6	20.8	5.7	29.4	8.3

Controle T1

Paciente	6.SN	5.SN	1.SN	5-PP	6-PP	1-PP	6-PTV	5-PTV	1-PTV	7.SN	7-PP	7-PTV
A.B.M.	-72.1	-78.8	-100.4	13.9	12.1	21.0	21.1	29.3	49.8	-50.3	3.3	11.6
A.C.D.	-77.4	-85.4	-103.1	18.0	16.3	26.8	23.7	31.3	55.4	-68.9	10.8	13.5
C.D.	-79.6	-85.3	-104.3	14.0	12.9	25.3	20.8	29.9	54.2	-62.3	5.1	11.5
D.H.	-73.9	-82.2	-102.1	16.4	13.5	23.7	21.5	29.7	53.8	-51.2	7.0	11.8
D.M.	-72.8	-76.1	-94.8	19.9	17.6	27.8	19.6	28.3	50.9	-61.9	11.9	10.3
F.C.B.	-68.9	-75.4	-92.0	18.8	15.5	29.0	22.3	30.5	56.6	-54.7	11.3	11.8
J.A.M.	-68.4	-72.9	-99.0	16.2	13.8	25.3	16.7	25.2	51.3	-53.2	1.8	9.6
J.R.N.	-74.8	-85.7	-97.3	19.5	16.6	26.7	31.5	41.1	66.1	-65.4	13.9	22.2
L.B.	-76.1	-77.5	-96.9	16.5	14.7	24.4	21.8	29.8	57.4	-61.3	10.9	11.7
R.F.	-69.0	-79.5	-103.2	17.3	13.0	27.9	21.1	30.5	56.4	-56.3	7.1	11.6
R.G.	-73.8	-82.3	-108.8	20.2	16.8	28.8	19.8	28.8	56.2	-59.8	8.3	9.2
R.A.	-72.2	-78.4	-98.0	19.7	17.7	29.7	22.7	31.6	60.3	-57.2	9.0	12.8
R.D.	-79.1	-87.5	-110.6	15.4	14.2	22.8	24.6	32.5	59.2	-70.8	5.8	14.4
R.M.	-74.0	-82.7	-107.2	17.1	14.1	27.1	18.8	27.9	54.9	-59.4	6.9	9.3
S.C.	-71.4	-78.9	-105.8	16.9	14.7	25.8	18.0	25.9	52.2	-65.0	9.4	8.6
T.C.	-70.0	-77.5	-104.5	15.9	15.4	24.5	16.6	25.2	52.1	-63.4	7.5	8.4

Paciente	E-LS	E-LI	ANL	FMA	A-PTV	B-PTV	AFAI	Overjet	Overbite	SNA	SNB	ANB
A.B.M.	6.3	6.8	98.9	22.2	45.8	48.8	50.3	1.9	2.4	77.0	76.5	0.5
A.C.D.	6.3	2.2	113.2	32.0	47.1	51.3	65.9	3.3	0.9	80.7	79.0	1.7
C.D.	1.2	0.8	123.1	26.7	48.7	47.1	55.9	4.3	4.6	82.3	79.1	3.3
D.H.	4.4	3.3	125.4	25.4	47.9	48.1	54.3	4.0	4.1	83.8	79.4	4.4
D.M.	3.0	-0.4	108.6	26.9	48.5	40.6	65.5	3.4	4.3	84.0	77.7	6.3
F.C.B.	6.8	3.9	110.8	26.9	50.6	52.3	61.4	3.4	5.1	76.0	74.3	1.7
J.A.M.	4.1	2.4	106.6	26.1	49.6	46.1	57.5	3.5	3.6	82.1	78.4	3.7
J.R.N.	4.9	2.5	114.8	28.2	58.7	63.0	63.4	3.9	4.9	80.5	78.3	2.2
L.B.	3.4	-0.3	117.5	23.7	52.8	51.6	55.4	3.5	5.3	82.0	77.2	4.8
R.F.	2.9	4.6	112.2	21.7	45.6	50.9	59.9	6.3	6.2	76.3	77.7	-1.4
R.G.	2.7	-1.2	95.2	30.8	47.4	49.0	60.7	6.7	5.7	78.9	76.9	2.0
R.A.	-1.6	-1.4	119.8	28.2	54.1	52.8	63.6	5.1	5.2	81.7	77.0	4.7
R.D.	1.4	0.4	102.4	23.9	51.1	57.1	57.2	2.5	0.6	87.7	83.8	3.9
R.M.	4.5	1.7	116.6	29.7	48.3	45.8	62.9	6.5	4.0	80.4	76.9	3.5
S.C.	-0.8	-0.9	122.9	20.6	48.7	42.0	58.6	7.4	5.5	82.0	75.8	6.2
T.C.	3.2	0.4	104.1	28.2	46.1	44.7	57.2	4.9	4.7	81.6	78.7	2.9

Nome	4.SN	4-PTV	4-PP	SN.GN	NAP	SN.PP	IMPA	L1-PTV	L6-PTV	RM	1.NA	1-NA	1.NB	1-NB
A.B.M.	-81.0	36.2	13.5	63.4	-1.7	8.2	88.9	43.3	20.9	1.0	23.4	2.0	15.3	0.5
A.C.D.	-88.3	37.7	18.6	65.9	1.3	0.4	85.4	44.0	19.9	1.0	22.3	4.9	18.7	3.7
C.D.	-84.6	36.8	13.6	63.4	4.4	6.1	93.4	44.4	20.2	1.7	22.0	3.5	21.8	2.9
D.H.	-84.6	35.8	16.9	63.1	6.6	8.6	93.3	44.3	20.8	1.3	18.2	2.1	21.1	3.2
D.M.	-80.1	34.7	20.6	66.0	9.2	4.6	98.8	47.8	22.4	-0.1	10.8	1.0	26.8	5.4
F.C.B.	-74.8	38.2	19.8	69.5	0.2	14.2	81.5	51.9	25.6	1.3	16.0	3.2	14.0	2.2
J.A.M.	-76.1	32.2	16.4	63.8	6.7	8.6	90.7	45.4	17.7	1.1	16.9	0.4	19.3	1.4
J.R.N.	-86.4	46.8	19.5	65.1	2.9	8.9	84.3	52.6	26.1	-0.1	16.8	3.0	13.6	1.7
L.B.	-81.5	37.0	17.1	65.6	11.6	9.6	95.8	51.2	23.2	1.4	14.9	1.1	24.4	3.6
R.F.	-80.2	37.8	18.7	64.0	-6.5	-0.9	91.4	44.3	20.0	1.9	27.0	8.8	14.4	0.2
R.G.	-85.5	35.7	20.8	66.8	2.2	4.5	84.0	42.7	18.3	2.4	29.9	6.0	15.5	1.4
R.A.	-78.3	38.8	20.1	67.6	9.1	8.8	89.9	49.0	21.3	1.2	16.3	2.4	19.9	3.2
R.D.	-87.5	38.7	15.8	58.6	4.1	5.4	92.2	52.5	25.1	1.1	22.9	2.5	24.2	4.5
R.M.	-81.1	34.8	18.4	68.2	4.1	6.2	82.6	48.5	22.9	1.2	26.8	4.8	16.7	2.7
S.C.	-79.9	32.9	17.3	67.8	12.7	7.2	90.1	45.8	22.2	1.3	23.7	1.8	16.0	2.1
T.C.	-82.4	32.1	16.7	64.1	3.6	5.7	91.4	41.7	15.8	1.3	22.9	4.4	17.8	2.3

Controle T2

Paciente	6.SN	5.SN	1.SN	5-PP	6-PP	1-PP	6-PTV	5-PTV	1-PTV	7.SN	7-PP	7-PTV
A.B.M.	-75.3	-81.5	-98.2	15.3	14.7	22.2	23.0	31.4	50.6	-59.6	6.9	13.2
A.C.D.	-79.4	-80.8	-105.6	20.4	18.1	28.0	25.9	33.8	58.4	-70.1	14.0	15.9
C.D.	-84.8	-90.1	-105.8	18.3	16.7	25.9	25.4	34.6	59.3	-76.2	14.4	15.2
D.H.	-76.4	-78.4	-97.4	18.6	16.1	25.5	26.0	34.6	58.0	-72.6	14.0	16.9
D.M.	-79.8	-84.3	-95.7	22.9	20.4	29.8	24.6	32.5	55.7	-75.3	17.0	14.6
F.C.B.	-70.6	-77.3	-92.8	20.1	18.2	29.0	26.8	36.5	62.1	-61.1	13.7	17.0
J.A.M.	-70.1	-75.9	-100.7	16.9	15.2	24.0	19.0	27.6	53.6	-52.7	10.4	10.0
J.R.N.	-82.9	-87.7	-100.5	20.2	17.8	27.8	30.6	38.4	62.5	-73.5	15.4	20.8
L.B.	-78.3	-81.2	-102.3	19.5	18.2	26.3	26.2	33.9	63.9	-68.6	14.7	16.6
R.F.	-79.8	-82.4	-101.2	19.9	18.4	28.8	22.7	30.5	56.8	-71.0	14.2	12.3
R.G.	-74.1	-84.0	-113.8	24.6	22.6	28.4	21.1	30.1	58.9	-63.7	18.4	10.9
R.A.	-80.5	-80.8	-99.7	27.1	26.1	33.2	27.2	35.8	61.5	-76.9	22.7	16.2
R.D.	-84.0	-90.4	-109.4	16.3	15.6	24.8	28.2	36.3	62.4	-76.3	12.1	18.4
R.M.	-74.9	-78.9	-101.5	18.8	17.1	27.7	20.6	29.3	55.1	-57.9	12.2	10.9
S.C.	-76.7	-78.5	-103.0	18.4	17.0	27.6	18.9	27.0	53.0	-66.8	12.2	9.4
T.C.	-72.0	-76.3	-103.6	16.5	14.5	26.0	17.5	25.3	52.2	-62.0	9.2	8.1

Paciente	E-LS	E-LI	ANL	FMA	A-PTV	B-PTV	AFAI	Overjet	Overbite	SNA	SNB	ANB
A.B.M.	6.4	6.8	87.8	22.5	47.9	48.6	50.9	2.5	2.7	78.7	76.8	1.8
A.C.D.	7.2	3.0	107.5	29.3	49.6	54.3	68.3	2.5	0.8	81.6	78.3	3.3
C.D.	5.8	3.4	130.7	26.6	53.1	51.7	60.3	6.0	5.4	84.3	81.9	2.4
D.H.	8.0	5.4	130.4	22.8	50.8	53.8	57.4	3.4	4.8	82.0	79.7	2.3
D.M.	3.7	1.6	109.9	25.0	52.5	46.2	68.8	3.8	6.5	83.1	77.7	5.4
F.C.B.	10.4	5.5	122.3	29.3	52.4	61.0	62.8	2.4	4.2	76.4	76.0	0.4
J.A.M.	4.7	4.7	97.0	21.1	51.8	48.9	57.2	4.0	3.9	84.4	81.5	2.9
J.R.N.	4.9	4.5	118.4	25.9	53.8	59.2	64.8	3.4	4.0	78.5	80.1	-1.6
L.B.	4.3	0.8	124.0	27.6	57.6	59.8	60.3	3.6	3.8	83.7	79.2	4.6
R.F.	6.2	7.8	115.5	23.2	49.8	50.4	66.0	5.5	4.9	79.8	78.7	1.2
R.G.	5.3	0.3	89.6	26.9	49.2	44.4	69.0	10.2	1.4	77.3	73.6	3.7
R.A.	1.6	1.9	109.6	27.8	55.9	56.8	76.3	3.9	0.0	82.7	79.6	3.1
R.D.	1.8	0.4	89.4	22.2	53.6	57.8	60.7	4.0	2.5	89.4	84.4	5.0
R.M.	5.2	4.1	127.7	34.0	48.8	45.7	66.0	4.9	4.3	79.5	75.5	4.0
S.C.	1.7	0.0	119.0	25.6	48.0	43.6	62.0	5.6	4.7	81.2	78.0	3.2
T.C.	3.0	1.3	98.2	26.1	46.8	42.1	60.4	7.0	4.7	82.7	78.5	4.2

Nome	4.SN	4-PTV	4-PP	SN.GN	NAP	SN.PP	IMPA	L1-PTV	L6-PTV	RM	1.NA	1-NA	1.NB	1-NB
A.B.M.	-81.8	38.6	15.9	63.2	0.1	9.7	88.7	43.9	22.7	1.2	19.5	0.9	15.6	0.4
A.C.D.	-81.9	40.3	21.3	66.9	3.4	2.0	92.3	49.2	23.4	1.2	24.0	3.7	24.5	5.6
C.D.	-89.4	40.5	18.6	61.8	2.2	7.1	86.8	49.2	26.3	1.4	21.5	4.7	16.2	1.6
D.H.	-80.4	41.2	19.1	64.0	2.3	10.3	92.3	49.4	26.0	1.5	15.4	3.3	19.4	2.7
D.M.	-84.3	39.7	23.4	65.4	5.8	6.8	96.2	49.0	25.9	1.2	12.6	1.4	21.2	4.5
F.C.B.	-78.6	43.6	21.1	68.2	-2.6	13.8	81.8	49.1	21.3	0.8	16.4	4.3	14.8	2.2
J.A.M.	-76.6	34.1	17.7	62.7	5.4	10.8	90.3	50.9	23.7	1.3	16.3	0.7	17.5	0.6
J.R.N.	-88.3	44.7	20.9	62.8	-5.4	2.1	87.7	52.6	28.6	1.3	22.0	7.3	13.6	1.2
L.B.	-80.7	40.3	20.0	63.6	10.2	7.6	89.0	52.2	22.3	1.5	18.5	1.3	18.6	3.2
R.F.	-89.7	37.8	21.1	63.5	-2.0	1.9	94.1	48.1	23.7	1.6	21.3	5.6	17.3	1.1
R.G.	-84.4	36.5	24.7	71.0	4.9	9.5	86.8	48.2	24.4	0.2	36.4	8.7	17.3	3.8
R.A.	-81.0	42.4	27.1	67.9	6.0	8.0	88.5	51.6	25.9	1.5	17.1	1.9	20.4	2.7
R.D.	-90.0	43.0	16.5	60.2	6.9	1.4	93.7	55.4	28.7	0.0	20.0	2.7	24.9	4.9
R.M.	-78.6	36.7	20.0	68.9	4.0	9.2	84.2	42.8	18.0	1.4	22.0	4.4	18.1	4.4
S.C.	-81.4	33.6	20.0	67.3	5.4	5.2	93.7	43.5	19.3	1.9	21.7	4.5	20.3	2.7
T.C.	-78.1	31.8	18.6	64.7	5.7	0.8	92.2	43.8	19.4	1.1	20.9	4.4	19.3	2.2

Anexo

ANEXO

**Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru**

Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – CEP 17012-901 – C.P. 73
PABX (0XX14)3235-8000 – FAX (0XX14)3223-4679

Comitê de Ética em Pesquisa (14)3235-8356
e-mail: mferrari@fob.usp.br

Processo nº 036/2010

Bauru, 3 de maio de 2010.

Senhor Professor,

O projeto de pesquisa encaminhado a este Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, denominado **"Alterações Cefalométricas produzidas pelos aparelhos Distal Jet e Pendulum no tratamento da má oclusão de Classe II"**, de autoria de Rachelle Simões Reis, que será desenvolvido sob sua orientação, foi enviado ao relator para avaliação.

Na reunião de 28 de abril de 2010 o parecer do relator, **aprovando o projeto**, foi aceito pelo Comitê, considerando que não existem infrações éticas pendentes.

Informamos que qualquer alteração efetuada no trabalho de pesquisa, o pesquisador/orientador deverá comunicar ao CEP-FOB/USP, bem como ao final do trabalho enviar um Relatório para novo parecer, o qual será utilizado para publicação científica.

Atenciosamente,

Profª Drª Maria Teresa Atta

Coordenadora

Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques

Docente do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva