

PAULA BATISTA MENEZES

**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS E FACIAIS EM PACIENTES
SUBMETIDOS À DISTALIZAÇÃO DE MOLARES COM O APARELHO PENDEX**

CAMPINAS
2008

PAULA BATISTA MENEZES

**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS E FACIAIS EM PACIENTES
SUBMETIDOS À DISTALIZAÇÃO DE MOLARES COM O APARELHO PENDEX**

Dissertação apresentada ao Centro de Pós-Graduação / CPO São Leopoldo Mandic, para obtenção do grau de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Ortodontia

Orientadora: Profa. Dra. Flávia Martão Flório

CAMPINAS
2008

**C.P.O. - CENTRO DE PESQUISAS ODONTOLÓGICAS
SÃO LEOPOLDO MANDIC**

Folha de Aprovação

A dissertação intitulada: “AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS E FACIAIS EM PACIENTES SUBMETIDOS À DISTALIZAÇÃO DE MOLARES COM O APARELHO PENDEX” apresentada ao Centro de Pós-Graduação, para obtenção do grau de Mestre em Odontologia, área de concentração: _____ em __/__/____, à comissão examinadora abaixo denominada, foi aprovada após liberação pelo orientador.

Prof. (a) Dr (a)
Orientador

Prof. (a) Dr (a)
1º Membro

Prof. (a) Dr (a)
2º Membro

DEDICATÓRIA

À minha mãe amada que é um exemplo de amor, honestidade, perseverança e vitória e que foi a grande incentivadora desta realização, depositando muita confiança em mim, ao meu querido esposo como reconhecimento, pela dedicação, companheirismo e amor e a minha filha Isabela, que passou a integrar a minha vida trazendo muita alegria a todos e me fazendo descobrir uma nova e grandiosa forma de amor, dedico este trabalho com muito carinho, agradecimento e amor.

Recebam meu Respeito e Gratidão

À Deus, pela sua presença em minha vida, pela sua proteção e por permitir que o sonho do mestrado se tornasse realidade.

Ao meu amado irmão Plácido pela confiança, amizade constante e pelos conhecimentos compartilhados.

A minha cunhada Janaína pelo carinho e pela amizade.

A toda a minha família pelo estímulo e carinho.

A minha amiga Renata, pelos momentos inesquecíveis compartilhados e que o tempo torne eterna a nossa amizade.

Ao amigo de turma Rodrigo (in memoriam), pela amizade e por ter incurtido a alegria que lhe era sempre presente, durante toda esta jornada.

Aos demais colegas de turma pelos conhecimentos compartilhados.

A faculdade São Leopoldo Mandic, representada nas pessoas do Dr. José Luís Cintra Junqueira e pelo Dr. Thomaz Wassall.

Ao Dr. Mário Vedovello, coordenador do curso de Pós-Graduação em Ortodontia, pela oportunidade que me foi concedida e pela seriedade que conduziu todo o curso, nos mostrando nossas verdadeiras capacidades.

A professora Heloísa Cristina Valdrighi, pelos conhecimentos transmitidos, pelo apoio e amizade.

A todos os outros professores da equipe pelos ensinamentos.

Aos funcionários da Pós-Graduação pela atenção e carinho.

Aos pacientes pertencentes à amostra deste estudo, imprescindíveis para a realização do mesmo.

"É melhor tentar e falhar, que preocupar-se e ver a vida passar; é melhor tentar, ainda que em vão, que sentar-se fazendo nada até o final. Eu prefiro na chuva caminhar, que em dias tristes em casa me esconder. Prefiro ser feliz, embora louco, que em conformidade viver..."

Martin Luther King

RESUMO

O presente estudo teve o objetivo de avaliar as alterações dentárias e faciais produzidas pelo aparelho Pendex. Foram avaliados 17 indivíduos com má oclusão de Classe II, 1ª divisão, sendo doze do gênero masculino e cinco do gênero feminino, com idade variando de 9,5 a 17,1 anos, com média de 12,0 anos. Os pacientes foram tratados por um período médio de 6,7 meses. Para a avaliação dos dados utilizou-se telerradiografias laterais obtidas em dois tempos distintos, sendo uma inicial e outra tomada logo após a remoção do aparelho Pendex. Foram realizados os traçados cefalométricos e as medidas foram analisadas estatisticamente pelos teste t pareado ou teste de Wilcoxon quando os dados não atendiam as pressuposições de uma análise paramétrica, com nível de significância de 5%. Os resultados evidenciaram que os molares superiores foram corrigidos à uma relação de Classe I, com distalização de 3,7 mm, porém à custa de uma inclinação dos molares de 10,8°; a perda de ancoragem foi significativa com protrusão e inclinação dos incisivos superiores de aproximadamente 1,7mm e 5,3°, respectivamente e uma alteração significativa foi demonstrada na alteração do perfil facial, com a diminuição do ângulo naso-labial de 4,0°. Concluiu-se que apesar dos efeitos adversos os molares foram corrigidos em todos os pacientes.

Palavras-chave: Malocclusão de Classe II. Distalização de molares superiores. Aparelho Pendulum.

ABSTRACT

The present study it had the objective to evaluate the dental and face alterations produced by the Pendex device. Had been evaluated 17 individuals with bad occlusion of Class II, 1^a division, 12 of masculine sort and 5 of the feminine sort, with age varying of 9,5 the 17.1 years, with average of 12,0 years. The patients had been treated by an average period of 6,7 months. For the evaluation of the data one used gotten lateral telerradiografias in two distinct times, being an initial and another taking soon after the removal of the Pendex appliance. The cefalométricos tracings had been carried through and the measures had been analyzed estatisticamente by pareado test t or test of Wilcoxon when the data did not take care of the presuppositions of a parametric analysis, with level of significance of 5%. The results had evidenced that the molars superiors had been corrected to the one relation of Class I, however the costs of an inclination of the molars; the loss of anchorage was significant with protrusão and inclination of the superior incisors and a significant alteration was demonstrated in the alteration of the face profile, with the reduction of the naso-labial angle.

Keywords: Upper molars distalization. Class II malocclusion. Pendulum appliance.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Foto do aparelho Pendex.....	71
Figura 2 - Fotos extrabuciais iniciais de um dos pacientes da amostra	71
Figura 3 - Fotos intrabuciais iniciais de um dos pacientes da amostra	72
Figura 4 - Banda nos molares com tubo lingual e vestibular.....	73
Figura 5 - Mola de fio TMA.....	74
Figura 6 - Componentes fixados no modelo.....	74
Figura 7 - O aparelho pré-ativado, antes de ser instalado, com molas paralelas à sutura palatina mediana	75
Figura 8 - Fotos intrabuciais logo a remoção do aparelho Pendulum/ Pendex	76
Figura 9 - Radiografias inicial e final de um dos pacientes da amostra.....	77
Figura 10 - Desenho anatômico	79
Figura 11 - Pontos cefalométricos.....	80
Figura 12 - Linha e Planos	82
Figura 13 - Alterações dentárias	84
Figura 14 - Alterações Faciais.....	85
Tabela 1 - Média (desvio padrão) das variáveis analisadas no início e final do tratamento	88
Tabela 2 - Coeficiente de correlação intra-classe para as variáveis estudadas no início do tratamento.....	108
Tabela 3 - Coeficiente de correlação intra-classe para as variáveis estudadas no final do tratamento.....	108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	- Ponto subespinhal
AEB	- Aparelho extrabucal
AFAI	- Altura facial ântero-inferior
AIS	- Âpice radicular do incisivo central superior
ANB	- Ângulo nasolabial
APM	- Aparelho de protração maxilar
AV	- Linha A Vertical
FMA	- Ângulo entre o Plano de Frankfurt e o plano mandíbula
II	- Ponto incisal inferior
IS	- Ponto incisal superior
LI	- Ponto Lábio inferior
Linha E	- Linha que une os pontos pronasal e pogônio mole
LS	- Ponto Lábio superior
Or	- Ponto orbitário
Pg'	- Ponto pogônio mole
Pg-Nperp	- Distância do ponto pogônio até a linha násio perpendicular
Po	- Ponto pório
Pr	- Ponto pronasal
PTM	- Fissura pterigomaxilar
PTV	- Linha vertical pterigóide
SN	- Linha dos pontos sela-násio
Sn	- Ponto subnasal
SNB	- Ângulo da linha sela-násio com a linha násio-
SNGoGn	- Ângulo formado pelo plano sela-násio com o plano formado pelos pontos goníaco e gnátio
TMA	- Titânio-molibdênio

SUMARIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1 Componentes determinantes da má oclusão de Classe II	14
2.2 Distalização de molares superiores	29
<i>2.2.1 Aparelhos que não dependem da cooperação do paciente</i>	<i>29</i>
3 PROPOSIÇÃO	69
4 MATERIAL E MÉTODOS	70
4.1 Material	70
4.2 Métodos	72
<i>4.2.1 Tratamento ortodôntico</i>	<i>72</i>
<i>4.2.2 Obtenção das telerradiografias em norma lateral</i>	<i>76</i>
<i>4.2.3 Elaboração do cefalograma</i>	<i>77</i>
<i>4.2.4 Método do erro</i>	<i>86</i>
<i>4.2.5 Método estatístico</i>	<i>86</i>
5 RESULTADOS	88
6 DISCUSSÃO	90
7 CONCLUSÃO	99
REFERÊNCIAS	100
ANEXO A - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA	107
ANEXO B - TABELAS	108

1 INTRODUÇÃO

Em 1899, foi introduzida por Angle a classificação das más oclusões, promovendo um grande impulso na padronização das terminologias das anomalias dentro da Ortodontia. Nessa ocasião a má oclusão de Classe II foi definida como: “a relação mesiodistal anormal dos arcos dentários com o arco inferior posicionado dorsalmente ao superior, resultando na desarmonia das linhas faciais e dos incisivos”. Desta forma, segundo Angle, a etiologia da Classe II consistia somente no posicionamento posterior do molar inferior, sem qualquer atribuição ao molar superior ou aos componentes esqueléticos.

Com o advento da radiografia cefalométrica por Broadbent (1931) verificou-se a participação em alguns casos, de componentes esqueléticos na má oclusão de Classe II.

Na literatura foram encontrados vários estudos com o intuito de determinar a participação dos componentes esqueléticos e dentários nessa má oclusão, para assim estabelecer os planos de tratamento mais adequados (McNamara Junior, 1981; Roseblum, 1995; Bishara et al., 1998).

Quanto à posição esquelética da maxila em relação à base do crânio, os resultados apresentam-se bastante controversos. Alguns autores relataram uma porcentagem de protrusão maxilar (Elsasser, Wylie, 1948; McNamara Junior, 1981; Vale, Martins, 1987; Roseblum, 1995), outros que a maxila esta em posição normal em relação à base do crânio (Elsasser, Wylie, 1948; Hunter, 1967; McNamara Junior, 1981) e outros que ela se apresenta retruída (Harris et al., 1972; McNamara Junior, 1981).

Quanto à posição da mandíbula em relação à base do crânio alguns autores consideram que ela se encontra bem posicionada (Elsasser, Wylie, 1948; Calcote, 1960; Simplicio, 1995; Roseblum, 1995), porém a maioria dos autores relataram a prevalência da retrusão mandibular (Elsasser, Wylie, 1948; Gilmore, 1950; McNamara Junior, 1981; Vale, Martins, 1987; Hilgers, 1991). Nenhum autor citou protrusão mandibular.

Observa-se que as más oclusões de Classe II, não são todas iguais e a opinião dos autores reflete a ampla variação em que ela se apresenta na população. De acordo com Bishara et al. (1998), esta variação tornou-se compreensível à medida que diferentes interações entre tecidos ósseos, dentários e moles coexistem na determinação da relação molar e dos caninos na Classe II.

Devido a grande variabilidade existente na Classe II, Moyers et al. (1980) propuseram uma nova classificação da má oclusão de Classe II. Levando como referencial o plano horizontal. Seis subgrupos foram reconhecidos pelas letras A, B, C, D, E e F. O tipo A consiste numa “pseudo Classe II” ou Classe II dentária. Os tipos B, C, D e E constituem-se verdadeiras síndromes de Classe II esqueléticas graves, com características dentais e esqueléticas, padrões morfológicos e de crescimento distintos. Já o tipo F, apresenta poucas características esqueléticas de Classe II, mas não se enquadra na má oclusão de Classe I, sendo a mais freqüente na população.

Atualmente, muitos são os recursos para o tratamento da Classe II, como tração extrabucal, ortopedia funcional dos maxilares, aparelhos fixos com ou sem extrações dentárias. Vale ressaltar que o sucesso do tratamento apresenta-se diretamente relacionado ao correto diagnóstico diferencial da Classe II e, portanto, a indicação precisa da melhor forma de tratamento para as necessidades dos casos

em questão (Moyers, 1980; McNamara Junior, 1981).

Para a Classe II dentária, a descrita por Moyers et al. (1980), como tipo A, o tratamento mais indicado é a distalização dos molares com retração de todos os dentes superiores para uma relação molar, de caninos e de incisivos normais, sem qualquer alteração na relação esquelética, dimensão vertical ou deslocamento do arco inferior.

Um dos primeiros métodos utilizados para a distalização dos molares superiores foi o aparelho extrabucal (Klohen, 1961), através do qual pode-se obter alterações ortopédicas e ortodônticas. Em seguida surgiram outros aparelhos que dependiam da colaboração do paciente como o Arco de Wilson (Wilson, 1978) e o Aparelho removível distalizador de acordo com Cetlin & Ten Hoeve (1983), dentre outros.

Contudo, verificou-se que a cooperação dos pacientes em Ortodontia apresenta-se como o problema mais significativo encontrado na distalização dos molares superiores (Macedo, 2003).

Surgiram outras modalidades de aparelhos distalizadores que não dependem da cooperação do paciente. Os primeiros foram os magnetos repelentes (Gianelly et al., 1988), seguidos das molas de níquel-titânio (Pieringer et al., 1997), o Jones Jig, (Jones, White, 1992; Silva Filho, 2000; Haydar, Umer, 2000) o Distal-Jet (Ngantung et al., 2001; Quick, Harris, 2000), o aparelho Pendulum (Hilgers, 1992; Hilgers, 1993; Byloff, 1997; Macedo, 2001; Kinzinger et al., 2002; Ozturk et al., 2005; Silva Filho et al., 2007) entre outros.

O aparelho Pendulum foi desenvolvido por Hilgers (1992). Sua principal função consiste na distalização dos molares superiores, sem necessitar da

colaboração dos pacientes. É um aparelho dento muco suportado composto por um Botão acrílico de Nance localizado no palato para ancoragem e molas titânio-molibdênio, que produzem forças moderadas e contínuas sobre os molares, sendo de fácil controle e manuseio, conseguindo uma rápida distalização.

Vários autores comprovaram a efetividade do aparelho Pendulum na distalização dos molares e assim a correção da má oclusão de Classe II. Entretanto, ocorrem alguns efeitos adversos, tais como perda de ancoragem anterior e inclinação dos molares superiores (Gosh, Nanda, 1996; Byloff, 1997; Bussick, McNamara Junior, 2000; Fuziy, 2001).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os feitos dentários e faciais do uso do aparelho Pendulum, pela análise da telerradiografias em normas lateral antes do início do tratamento e imediatamente após a remoção do aparelho distalizador Pendulum.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Muitas estratégias de tratamento da Classe II estão hoje disponíveis para os ortodontistas e sendo a correção comum na clínica ortodôntica, muitas vezes faz-se necessária a distalização dos molares superiores sem alterações ortopédicas, uma vez que a maxila pode estar numa posição neutra ou até retruída segundo McNamara Junior (1981).

O sucesso do tratamento ortodôntico está ligado não somente à execução de uma técnica primorosa, mas também ao nível de cooperação existente, podendo a porcentagem de não colaboração por parte do paciente atingir até 80% em alguns estudos segundo Albino et al. (1991).

Para efeito de melhor compreensão, a revisão da literatura foi dividida da seguinte forma:

2.1 Componentes determinantes da má oclusão de Classe II

Baldrige (1941) estudou a posição dos primeiros molares superiores em relação à face. Foi analisada uma amostra de cinquenta indivíduos com má oclusão de Classe II, sendo: 32 indivíduos com Classe II, 1ª divisão e 21 com Classe II, 2ª divisão. O autor concluiu que os primeiros molares permanentes superiores assumiram a mesma relação com a face e o crânio nas más oclusões estudadas. Constatou que a mandíbula se posicionava corretamente nas más oclusões, de Classe I e Classe II, 2ª divisão, mas apresentava-se posicionada mais posterior em relação à base do crânio na Classe II, 1ª divisão.

Renfroe (1948), após estudar cefalometricamente 43 indivíduos com má

oclusão de Classe II, 1ª divisão e 16 com Classe II, 2ª divisão, verificou que a mandíbula não mostrava deficiência de desenvolvimento, mas se posicionava mais dorsalmente nas más oclusões de Classe II, enquanto a maxila caracterizava-se na Classe II, 2ª divisão, por uma posição mais ventral em relação à Classe II, 1ª divisão.

Elsasser & Wylie (1948) avaliaram telerradiografias laterais de dois grupos, sendo um constituído de indivíduos com má oclusão de Classe II, 1ª divisão, dividido em 48 indivíduos do gênero feminino e 45 do masculino; e outro grupo, denominado controle, constituído de indivíduos com má oclusão de Classe I. Eles concluíram que, a Classe II no gênero masculino, apresentava na maioria protrusão maxilar, enquanto no gênero feminino, se verificava uma maioria de casos com retrusão mandibular. Comprovaram que o gênero masculino com Classe II, apresentam maior comprimento total maxilar e mandibular do que no feminino com a mesma má oclusão, mas quando comparados indivíduos do mesmo gênero, observaram que no masculino com Classe II, possuíam maior comprimento maxilar e os primeiros molares superiores, mais à frente do que na Classe I. Da mesma forma, o gênero feminino com Classe II, caracterizavam-se por um menor comprimento mandibular e incisivos centrais superiores com inclinação vestibular e protrusão mais acentuadas.

Higley (1948) indicou a análise individual dos casos, como condição para se estabelecer o diagnóstico. O autor apresentou algumas características que poderiam estar presentes na má oclusão de Classe II, 1ª divisão de Angle: a) a mandíbula e os arcos dentários normais na forma e no tamanho, mas distalmente posicionados em relação à maxila e o crânio devido as seguintes razões: a) o côndilo está para cima e posterior na fossa mandibular; b) a fossa mandibular é que esta para posterior e para cima no crânio com o côndilo em posição normal ou

associado para distal; c) o corpo e o ramo da mandíbula estão posicionados dorsalmente a maxila, pois eles se apresentam com tamanhos reduzidos; d) a mandíbula está posicionada corretamente, mas os seus dentes estão para distal; e) ângulo goníaco mais curto, aparentando que a mandíbula está menor; f) os dentes posteriores superiores estão posicionados mais para mesial do que o normal; g) combinação de dois ou mais fatores das condições apresentadas. Para o autor, o ideal seria analisar as estruturas crânio faciais de cada indivíduo e não estabelecer comparações com as médias da normalidade.

Gilmore (1950) estudou a morfologia da mandíbula na má oclusão de Classe II, 1ª divisão, em indivíduos com oclusão normal. Ele comparou as medições realizadas em telerradiografias de 67 indivíduos, portadores da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, dos quais trinta e sete do gênero masculino e trinta do gênero feminino, com medições feitas em telerradiografias de 61 indivíduos com oclusão normal, sendo trinta e um do gênero masculino e trinta do feminino. O autor verificou que a mandíbula, no grupo de má oclusão estudada, apresentava-se significativamente menor do que nos casos de oclusão excelente, sendo mais crítica no gênero feminino, porém não havia diferença no tamanho da base anterior do crânio.

Heydt (1951) realizou uma análise da protrusão maxilar com relação à classificação, diagnóstico e tratamento. Ele apresentou diferenciações da Classe II destacando: a) deslocamento mandibular em decorrência de interferências dentárias; b) arco dentário inferior reduzido; c) protrusão maxilar com deficiência mandibular; d) retrusão mandíbulas; e) protrusão bimaxilar. O autor concluiu que a classificação de Classe II, divisão 1 de Angle, tem sido considerada simples e deve ser composta de muitos fatores clínicos. A verdadeira protrusão maxilar tem sido

definida e diferenciada de outras condições, com as quais eram confundidas no passado, assim métodos de tratamento da verdadeira protrusão maxilar têm sido sugeridos e destacou a importância da diferenciação no diagnóstico para o sucesso de tratamento.

Graig (1951) analisou as características do padrão na má oclusão de Classe I e Classe II, divisão 1, em telerradiografias em norma lateral. Nesse estudo, o autor comparou as características cefalométricas de dois grupos, com 12 anos de idade, sendo que 34 se enquadravam na má oclusão de Classe I e 36, com má oclusão de Classe II, 1ª divisão, e verificou que o grupo da má oclusão de Classe II apresentava menor comprimento mandibular e o primeiro molar inferior posicionado mais posteriormente.

O tamanho e a posição ântero-posterior da maxila, em relação ao complexo crânio facial, têm sido um dos maiores problemas na Ortodontia e Antropologia. Riedel (1952) tentou determinar a existência da constância ou variação na relação da maxila com o crânio e a mandíbula, utilizando 52 adultos e 24 crianças com oclusão excelente, 38 indivíduos com má oclusão de Classe II, 1ª divisão, dez com má oclusão de Classe II, 2ª divisão e nove com Classe III. O autor constatou que não havia diferença significativa na posição ântero-posterior da maxila com a base do crânio, em indivíduos com oclusão excelente e com má oclusão, porém havia uma tendência de a maxila tornar-se mais prognática na má oclusão de Classe II, 1ª divisão do que nas oclusões normais. O autor observou que o ângulo ANB, nas más oclusões, variou consideravelmente e que o plano mandibular apresentava uma relativa inclinação com relação à linha SN.

A má oclusão de Classe II é a anomalia que mais referência tem recebido na literatura ortodôntica; entretanto, ainda existem pontos contraditórios sobre a

morfologia e fisiologia desta variação. Fisk et al. (1953) realizaram uma revisão da literatura, com o intuito de abordar as opiniões divergentes e propor estudos para esclarecer as dúvidas existentes sobre essa anomalia. Observaram que a maxila, na má oclusão de Classe II, 1ª divisão, poderia estar posicionada mais dorsalmente que na Classe I. Outros estudos relataram a não existência de diferenças e ainda um posicionamento mais ventral. Quanto ao comprimento da maxila, os autores citaram que a literatura apresenta trabalhos que constaram que a maxila era mais longa, curta ou sem diferença com o comprimento maxilar, na Classe I. Considerando-se a relação dos dentes da maxila, observaram pontos divergentes, sendo que a grande maioria das pesquisas afirmaram que os dentes superiores encontravam-se posicionados mesialmente na maxila, porém também poderiam estar posicionados mais distalmente ou ainda, não apresentar diferença com as características da Classe I. Relataram que outras áreas do complexo crânio facial também contribuíram para a determinação da má oclusão. Constataram uma preponderância de opiniões de que a mandíbula era menor e posicionada mais dorsalmente em relação à base do crânio, na Classe II, divisão 1. A posição dos primeiros molares inferiores era variável, tanto na Classe I quanto na Classe II. Foi verificado, que a contração muscular, principalmente do temporal, era a responsável pelo posicionamento mandibular.

Altemus (1955) comparou as telerradiografias de vinte meninas com oclusão normal, com vinte meninas que apresentavam má oclusão de Classe II, 1ª divisão. Observou que as diferenças nas proporções das partes individuais eram pequenas nos dois grupos avaliados.

Calcote (1960) determinou as diferenças no comprimento mandibular em pacientes com oclusão normal, nos casos de má oclusão de Classe I e de Classe II.

A amostra foi composta de trinta casos para cada grupo, divididos igualmente quanto ao gênero. Os resultados do estudo comprovaram que não havia diferença significativa, com relação ao tamanho da mandíbula, entre os tipos de oclusão ou gênero.

Coben (1966) estudou o crescimento e o tratamento da Classe II, apresentando que essa má oclusão poderia relacionar-se tanto com problemas na maxila quanto na mandíbula. Destacou a importância do diagnóstico diferencial para que se obtenham tratamentos mais eficientes. Destacou que o sucesso desses tratamentos depende do conhecimento de crescimento e desenvolvimento crânio facial, ou seja, saber a intensidade, forma, direção e época em que ocorrem as alterações nas diversas regiões do complexo crânio facial.

A proposta do estudo de Hunter (1967) foi comparar a dimensão vertical da face, em um grupo com má oclusão de Classe II com um grupo com má oclusão de Classe I. O autor utilizou um grupo com cinquenta indivíduos com má oclusão de Classe II e outro de 25, com má oclusão de Classe I. O autor constatou que nos casos de Classe II, o ângulo do plano mandibular apresentava-se levemente aumentado, a mandíbula era menor e posicionada mais dorsalmente, porém, não observou diferenças de tamanho e posicionamento da maxila.

Sassouni (1970) propôs quatro variações para a má oclusão de Classe II, combinando as alterações ântero-posteriores com as verticais, dentre as quais citou: dois tipos de Classe II com mordida profunda; sendo uma com retrusão mandibular e outra com protrusão maxilar e dois tipos de Classe II com mordida aberta; um tipo associado à retrusão mandibular e outro com protrusão maxilar. Concluiu que a simplificação no tratamento da má oclusão de Classe II era muito perigosa e que o diagnóstico diferencial levaria ao sucesso do tratamento e melhoria facial.

Rothestein (1971) realizou um estudo comparativo entre 273 indivíduos com oclusão normal e 335 com más oclusões de Classe II, 1ª divisão, na faixa etária de dez e quatorze anos. Ele concluiu que os casos de Classe II apresentavam maior comprimento da base do crânio; a maxila apresentava-se protruída; o plano palatino inclinado superiormente e a mandíbula com dimensão normal e bem posicionada.

Harris et al. (1972) realizaram telerradiografias em norma lateral de 96 crianças com oclusão normal e 63 com má oclusão de Classe II, 1ª divisão, de ambos os gêneros, na faixa etária de dez a doze anos e avaliaram através da análise se Steiner os dois grupos. Eles verificaram que a maxila apresentava a mesma posição ântero-posterior em ambos os grupos. A mandíbula encontrava-se com maior retrusão e os incisivos superiores mais protruídos na Classe II. Os autores concluíram que as variáveis de Steiner mostram limitações na discriminação entre o normal e a má oclusão de Classe II.

Hitchcock (1973) fez uma descrição cefalométrica da má oclusão da Classe II, divisão 1 de Angle. Ele utilizou a comparação de uma amostra de quarenta indivíduos com oclusão normal e uma amostra de 109 indivíduos com má oclusão de Classe II, 1ª divisão, as duas amostras apresentavam pacientes de ambos os gêneros, na faixa etária de sete a vinte e oito anos. O autor observou que a posição da maxila não apresentava diferença nos dois grupos estudados, mas por outro lado, a mandíbula encontrava-se retruída na Classe II. Verificou que os incisivos superiores mostravam uma maior protrusão na Classe II, já os incisivos inferiores, uma inclinação semelhante entre os grupos.

Um estudo comparativo de algumas características mandibulares em más oclusões de Classe I e Classe II, divisão 1 de Angle, foi realizado por Vigorito (1973). Foram analisados trinta indivíduos que apresentavam má oclusão de Classe I, e 26

indivíduos com Classe II, 1ª divisão. Concluiu que a mandíbula apresentou uma posição mais retruída em relação à base do crânio nos casos de Classe II; o ângulo goníaco não apresentou diferenças significativas entre os grupos estudados; a borda inferior do corpo mandibular mostrou tendência a exibir uma maior inclinação na Classe II; a dimensão da eminência mentoniana era maior nos casos de Classe II; a distância do ponto médio, do segmento oclusal dos primeiros molares inferiores permanentes à borda inferior do corpo mandibular, não era característica diferencial entre as más oclusões estudadas; o comprimento mandibular, expresso pela soma de distâncias específicas do ramo e do corpo, era menor nos casos de Classe II, 1ª divisão.

Moyers et al. (1980) utilizaram uma combinação de programas computadorizados e de diversas análises e desenvolveram um sistema de diagnóstico diferencial e a descrição dos tipos de más oclusões de Classe II. Com este propósito, estudaram uma amostra de 697 crianças, sendo 540 selecionadas em clínicas privadas, cem de clínicas de faculdades e cinquenta e sete do arquivo do Centro de Crescimento e Desenvolvimento Humano da Universidade de Michigan. Na seleção das crianças, os autores empregaram os exames de modelo de estudos, para não excluírem os tipos de Classe II estritamente dentárias. Os autores propuseram duas classificações: Uma baseada nas variações cefalométricas horizontais e outra nas verticais, havendo a combinação de ambas para cada indivíduo. A partir das variáveis horizontais, seis subgrupos foram identificados: Tipo A: Caracterizava-se por um perfil esquelético e posição ântero-posterior dos maxilares normais. Os dentes inferiores encontravam-se com bom posicionamento em suas bases ósseas, mas a protrusão dos dentes superiores, era responsável pelo estabelecimento da relação molar de Classe II e pelo aumento na

sobressaliência e sobremordida. Compreendia 7,4% da amostra. Tipo B: Mostrava o perfil excessivamente convexo, devido à proeminência da face média, associada a uma mandíbula de tamanho e relação ântero-posterior normal. Compondo 11,4% do total de indivíduos. Tipo C: Este tipo teve a ocorrência de 12% da amostra. Caracterizava-se pelas dimensões faciais menores que dos outros tipos. O perfil era acentuadamente convexo e tanto a maxila, quanto a mandíbula encontravam-se retruídas em relação à base do crânio. Os incisivos inferiores apresentavam-se inclinados vestibularmente e os superiores mostravam-se verticalizados ou inclinados para fora das suas bases ósseas, dependendo da categoria vertical. A mandíbula e a maxila eram menores que o normal, sendo esse tipo mais prevalente no gênero feminino. Tipo D: Apresentava o perfil esquelético retrognático, com a mandíbula menor que o normal. A face média encontrava-se normal ou levemente diminuída. Os incisivos inferiores mostravam-se verticalizados ou inclinados lingualmente, enquanto que os superiores se apresentavam vestibularizados. Manifestou-se em 26,5% dos indivíduos estudados. Tipo E: 9,9% mostravam um perfil acentuadamente convexo, devido à proeminência da face média e à mandíbula normal ou, até, levemente prognática. Os incisivos superiores geralmente eram protruídos em relação as suas bases ósseas. Tipo F: Compreendia o maior número de indivíduos, sendo mais heterogêneo, com características suaves de Classe II. Foi considerada uma forma mais leve e não sintomática dos tipos B, C, D ou E. Um total de 27,3% apresentaram este tipo. Vale ressaltar que 1,7% da amostra não recebeu classificação e 3,6% apresentava dados incompletos.

Em 1981, McNamara Junior com o objetivo de determinar a frequência com que os componentes principais da má oclusão de Classe II, de Angle ocorrem, analisou 277 crianças, de ambos os gêneros, entre oito e dez anos. O autor

observou que a má oclusão de Classe II pode resultar de várias combinações entre os componentes dentários e esqueléticos. Na maioria dos casos foi observado que a maxila se encontrava em posição normal, mas quando alterada, grande parte se apresentava retruída. Os dentes superiores mostravam-se protruídos na sua maioria. A retrusão mandibular caracterizou-se como sinal mais comum, apresentado, geralmente, os incisivos inferiores bem posicionados. Aproximadamente metade dos casos demonstraram desenvolvimento vertical acentuado. McNamara destacou a importância do diagnóstico diferencial no direcionamento do tratamento que atue na região do complexo craniofacial afetada.

Proffit (1986) apresentou cinco formas pelas quais as relações de molares de Classe II poderiam ser corrigidas: a) crescimento diferencial da maxila e da mandíbula; b) movimento dentário diferencial ântero-posterior, usando o espaço da extração; c) camuflagem da má oclusão de Classe II com trespasse horizontal, por meio da extração de primeiros pré-molares; d) tração extrabucal com extração do segundo molar superior; e) elásticos intermaxilares de Classe II.

A análise cefalométrica das estruturas dento-esqueléticas em jovens portadores de Classe II, 1ª divisão, brasileiros, leucodermas, de origem mediterrânea e dos nove aos quinze anos de idade, foi o objeto de estudo de Vale & Martins (1987). Este trabalho permitiu que eles chegassem a seguintes conclusões: a) em relação aos componentes ântero-posteriores: 1) a posição da maxila apresentou-se bastante variável, com discreta tendência ao prognatismo; 2) os incisivos superiores demonstraram uma tendência excessiva para a protrusão; 3) a análise da posição mandibular, utilizando três grandezas cefalométricas, não permitiu uma conclusão satisfatória, quando estas foram comparadas entre si. Entretanto, pôde-se afirmar que uma grande porcentagem dos casos, apresentou uma posição mandibular

variando do normal para retrognática; 4) os incisivos inferiores apresentaram uma posição mais retrusiva; b) evidenciou-se uma acentuada predisposição para o desenvolvimento vertical excessivo do complexo crânio facial e conseqüente aumento da altura da face inferior; c) não foi observado dimorfismo sexual.

Silva Filho et al. (1989) avaliaram as condições oclusais de 2416 indivíduos de Bauru, de ambos os gêneros, no estágio de dentadura mista, na faixa etária de sete a onze anos. Os resultados mostraram que 42% da amostra estudada apresentaram as características de Classe II. Das más oclusões de Classe II consideradas esqueléticas 11,5% apresentaram características das de divisão 1. Esta alta prevalência é um resultado comum nos levantamentos epidemiológicos de más oclusões, o que explica o interesse dos pesquisadores no estudo da Classe II e nas tentativas de elaborar formas mais adequadas de tratamento.

Segundo Arnett & Bergman (1993), o ângulo naso labial é formado pela intersecção da linha do lábio superior e a linha que vai da columela nasal ao ponto subnasal. Segundos os autores este ângulo reflete a projeção do lábio superior perante a base do nariz. Seu valor é normativo de 104° ($90^\circ - 112^\circ$), porém mais importante que seu valor será sua relação para com a face do paciente, sendo um método auxiliar no diagnóstico das más oclusões.

Em 1995, Rosenblum realizou um estudo avaliando se a má oclusão de Classe II era devido a uma retrusão mandibular ou uma protrusão maxilar. Ele usou quatro medidas cefalométricas para maxila e quatro para a mandíbula e analisou as telerradiografias de perfil de 103 indivíduos com padrão esquelético de Classe II, de ambos os gêneros, em vários níveis de maturação óssea. Os resultados demonstraram que a protrusão maxilar era responsável pela determinação da Classe II e que a mandíbula se apresentava normal. Este resultado se constatou

com outros estudos que utilizaram a medida sela-násio, que indicaram maior retrusão mandibular do que protrusão maxilar na Classe II.

Com o objetivo de investigar o comportamento de determinadas estruturas dentárias e esqueléticas, Misaka & Fantini (1997) analisaram telerradiografias, em norma lateral, de 45 crianças brasileiras, de ambos os gêneros, com idades entre oito e doze anos, portadores de má oclusão de Classe II, 1ª divisão. Os resultados concluíram que a maxila encontrou-se, no geral, bem posicionada, com tendência a protrusão; a arcada dentária superior protruída e a inferior retruída; a mandíbula com nítida tendência ao retrognatismo e o padrão esquelético da face, no plano vertical indicou desenvolvimento vertical acentuado.

Ursi & McNamara Junior (1997) realizaram um estudo no qual avaliaram 29 jovens apresentando a má oclusão de Classe II, e trinta jovens com oclusão normal, que foram acompanhados dos 10,6 aos 12,6 anos. O objetivo do trabalho foi avaliar cefalometricamente o crescimento craniofacial de pacientes com má oclusão de Classe II comparados aos indivíduos com oclusão normal, durante a adolescência. Concluíram de maneira geral o grupo com má oclusão de Classe II apresentou, em relação ao grupo com oclusão normal, diferenças no padrão craniofacial que transcenderam o componente dentoalveolar, atingindo os componentes cranianos. A maxila se encontrava posicionada sagitalmente de forma semelhante nos dois grupos; a mandíbula estava mais retrognática no grupo com distocclusão, embora dimensionalmente equilibrada, sendo o retrognatismo causado pelo maior vetor de crescimento vertical e assim maior altura facial ântero-inferior; os incisivos inferiores mais protruídos e extruídos na Classe II e um crescimento com taxas de incremento muito similares em todos os aspectos nos dois grupos, indicando que as diferenças encontradas devem ser atribuídas à primeira década de

vida.

Maia et al. (1998) estudaram cefalometricamente as características da distoclusão, 1ª divisão, em brasileiros da região Nordeste, descendentes de pais nordestinos, no estágio de dentadura mista. A amostra foi constituída por cem pacientes com idade variando de seis anos e onze meses à quatorze anos e três meses, sendo cinqüenta pacientes do gênero masculino e cinqüenta do gênero feminino. A avaliação dos resultados cefalométricos obtidos permitiu o estabelecimento das seguintes conclusões: a) predomínio do vetor vertical na orientação do crescimento facial; b) dominância do perfil facial convexo, com maxila normal e a mandíbula com definida tendência retrusiva; c) os incisivos superiores e inferiores inclinados para vestibular e protruídos. Trespasse vertical normal e horizontal aumentado; d) as características acima podem admitir inúmeras possibilidades de combinações; e) observou-se dimorfismo sexual pra as medidas H-nariz e protrusão do lábio superior.

Maltagliati et al. (1999) compararam as alterações dentais e esqueléticas da má oclusão de Classe II, 1ª divisão de Angle sem tratamento, com os tratados com dois tipos de aparelhos ortodônticos, um removível conjugado à ancoragem extrabucal cervical e outro com terapia ortodôntica fixa sem extração e ancoragem extrabucal cervical. Foram usadas radiografias cefalométricas em norma lateral iniciais e finais. A análise dos resultados revelou que houve pouca alteração do padrão de crescimento em todos os grupos. Não houve melhora significativa da relação maxilo mandibular no grupo controle, enquanto que, nos grupos tratados, a maxila foi retraída e com diminuição significativa do ângulo ANB. As alterações dentais e alveolares demonstraram que o aparelho utilizado no grupo 2 foi eficiente no controle vertical do crescimento da maxila e na extrusão dos dentes superiores,

posteriores e anteriores. Estes, em ambos os grupos tratados, foram movimentados para distal e palatino, respectivamente, levando a uma relação molar normal e à redução do trespasse horizontal aumentado. No grupo controle, os dentes superiores e inferiores desenvolveram-se para ântero-inferior, mantendo as características da má oclusão de Classe II, 1ª divisão no campo étnico.

Um estudo do ângulo nasolabial em indivíduos Classe II com diferentes padrões faciais foi realizado por Sakima (2001), ele utilizou noventa telerradiografias cefalométricas de indivíduos Classe II 1ª divisão de Angle, divididos de acordo com o tipo facial em três grupos de trinta. Ele concluiu que não houve correlação entre o ângulo nasolabial e as medidas cefalométricas esqueléticas estudadas, que avaliaram o posicionamento ântero-posterior da maxila. As médias de SNA e Co-A foram diferentes estatisticamente quando comparados os grupos dólico e braquicefálico e considerando que o valor médio de 110° para o ângulo nasolabial significa uma maxila bem posicionada, podemos concluir que a maioria desta amostra de Classe II, 1ª divisão apresentou maxila bem posicionada na face e retrognatismo mandibular.

Brandão (2001) avaliou as características cefalométricas do complexo crânio facial de indivíduos Classe II, 1ª divisão, obtidas pelas análises de McNamara Junior e padrão USP e comparou com as características morfológicas da face obtidas por meio de análise facial subjetiva, em um grupo de trinta indivíduos de ambos os sexos, com idade entre 12 e 16 anos. Ela concluiu que talvez o melhor exame para diagnóstico em ortodontia seja a análise facial subjetiva e não a análise cefalométrica. Porém, para isso precisamos de prática e tempo. Prática com análises cefalométricas e faciais, usadas em conjunto e com conhecimentos de suas correlações em cada tipo de má oclusão em que são aplicadas.

Ribeiro et al. (2004) realizaram um estudo para avaliar a Prevalência da alteração do ângulo sela-násio-básio em indivíduos classe II, divisão 1 de Angle. A amostra do estudo foi composta de vinte telerradiografias obtidas de indivíduos brasileiros, com idade entre nove e dezesseis anos portadores de más oclusões de classe I e de classe II divisão 1^a de Angle. Procurou-se verificar se existe alguma diferença na medida do ângulo de deflexão craniana entre os portadores desses dois tipos de má-oclusão. Os resultados confirmaram que os casos de classe II, divisão 1^a, tendem a apresentar valores maiores para o ângulo de deflexão da base craniana.

Ramos & Lima (2005) avaliaram as mudanças de perfil de indivíduos portadores de má oclusão de Classe II esquelética tratadas e não tratadas. O grupo experimental incluiu radiografias cefalométricas lateral de trinta indivíduos brasileiros (17 femininos e 13 masculinos entre as idades de 11,1 e 15,1 anos, tratados com AEB cervical. O grupo controle incluiu a radiografias cefalométricas de trinta indivíduos canadenses (13 femininos e 17 masculinos) com idades de 6, 9, 12, 14 e 16 anos, que nunca receberam nenhum tipo de tratamento ortodôntico. Os resultados demonstraram uma redução na convexidade do perfil esquelético de ambos os grupos. Porém, esta mudança só foi significativa para a amostra canadense dos seis aos nove anos. No grupo controle canadense, a maxila apresentou uma tendência de deslocamento para anterior, que não foi observado no grupo experimental. A mandíbula apresentou um deslocamento para anterior em ambos os grupos, só que o grupo controle apresentou uma diferença significativa que aconteceu dos nove aos dezesseis anos.

2.2 Distalização de molares superiores

2.2.1 Aparelhos que não dependem da cooperação do paciente

Em 1985, Blechman relatou o tratamento de dois casos clínicos tratados pelos magnetos associados ao aparelho ortodôntico fixo convencional. Nenhum outro recurso mecânico foi utilizado. As mecânicas de fechamento de espaços das extrações, elásticos de Classe II e a distalização dos molares superiores, foram realizadas pelos magnetos. Aplicou-se a força eletromagnética por um tempo médio de um ano e os tratamentos finalizaram com sucesso.

Ghafari (1985) indicou as molas de níquel-titânio para distalização unilateral de molares superiores. O autor descreveu o sistema com um Botão de Nance modificado, soldado à banda do primeiro molar superior no lado da Classe I e ao primeiro pré-molar superior em Classe II. Um arco retangular segmentado de 0.019"x 0.025" de NiTi foi instalado do primeiro pré-molar (em Classe II) aos molares a serem distalizados, onde uma mola de secção aberta NiTi foi ativada, sendo que o segundo pré-molar permaneceu fora do arco. Com três ativações da mola, e num período de quatro meses, obteve-se uma relação molar de Classe I, finalizando o caso com sucesso.

A mecânica para distalização dos molares superiores por meio dos magnetos foi relatada por Gianelly et al. (1988). Os autores relataram que os magnetos repelentes foram instalados num arco segmentado de primeiro pré-molar superior. Os magnetos foram ativados com fio de amarrilho preso ao segundo pré-molar superior. Para minimizar a perda de ancoragem anterior foi instalado um botão de Nance soldado às bandas dos primeiros pré-molares superiores. A força produzida pelos magnetos compreendia 200 a 225 g. Contudo, com abertura de 1 mm, a força atingia somente 75 g, sendo assim as ativações se deram todas as

semanas. O tempo de tratamento até que se chegasse à relação de Classe I, foi de sete semanas, pois o paciente não apresentava os segundos molares irrompidos, acelerando a distalização. A perda de ancoragem consistiu-se em 1 mm, sendo não significativa. Após a distalização, instalou-se um Botão de Nance pra contenção dos pré-molares, os caninos e incisivos superiores foram retraídos em seguida, finalizando o tratamento.

Gianelly et al. (1991) relataram que as molas de NiTi podem ser empregadas na distalização dos molares superiores, independente da cooperação dos pacientes, exercendo uma força de 100 g e produzindo uma taxa mensal de 1 a 1,5 mm de movimento. Os autores utilizaram um arco superior de aço inoxidável 0.016"X 0.022", com molas superelásticas, comprimidas de 8 a 10 mm, por meio de um gancho do tipo Gurin, em direção aos primeiros molares superiores. A ancoragem foi obtida por meio de um aparelho de Nance modificado e associado a uma mola verticalizadora, de fio de aço inoxidável 0.018", posicionada nas ranhuras verticais dos braquetes dos primeiro pré-molares, direcionando as coroas distalmente. Concluíram que 25% dos pacientes, com a presença dos segundos molares superiores, foi necessário o emprego de elásticos de classe II, para minimizar a perda de ancoragem anterior, nestes casos o controle do arco inferior deveria ser de 0.018"X 0.022", com 10° de torque lingual de raiz dos incisivos.

Hilgers (1991) introduziu um aparelho de expansão maxilar que apresentava como vantagem a possibilidade de se realizar a disjunção palatina e a correção da relação oclusal de classe II, com a mínima cooperação do paciente. Esse aparelho era composto por duas bandas nos primeiros molares, uma extensão de fio com helicóide soldada nas bandas, um segmento de fio servindo como apoio oclusal nos primeiros pré-molares ou primeiros molares decíduos, uma placa de

resina acrílica e um parafuso expensor. A extensão de fio com helicóide promoveria uma rotação e distalização dos molares superiores, aproveitando-se da ancoragem oferecida pela resina. O parafuso expensor produziria a disjunção palatina, sendo ativado um quarto de volta por dia. Realizou pequenos desgastes nas extremidades da resina para se evitar a compressão da mucosa e o aparelho era cimentado nos molares. Posteriormente, era colado com resina acrílica nos primeiros pré-molares. A pré-ativação consistia de três etapas: primeiro girava-se as bandas dos primeiros molares distalmente por meio dos helicóides, aproximadamente duas vezes a rotação necessária; depois se colocava uma dobra em direção lingual na porção vertical do fio que se estendia do acrílico e se dirigia para as bandas e por último incorporava-se uma dobra de segunda ordem nos molares. Hilgers recomendou que os pacientes fossem avaliados a cada duas semanas, e depois da correção, um período de três meses de estabilização.

Muitos dispositivos foram introduzidos para movimentar os dentes sem a necessidade da cooperação dos pacientes, dentre os quais se destacou o Jones Jig, apresentado por Jones & White (1992). O aparelho era constituído de um botão palatino de nance, para ancoragem no palato, uma extensão de fio de aço que se adaptava no tubo do primeiro molar superior e uma mola de níquel-titânio. A mola era comprimida de 1 a 5 mm, contra o primeiro molar por meio de um cursor que se unia ao braquete do segundo pré-molar com um pedaço de amarril, acionando assim o sistema. Segundo os autores, o dispositivo acarretava o movimento distal dos molares para uma reação de Classe I, com ou sem os segundos molares irrompidos, na dentadura mista ou permanente, de um ou ambos os lados.

Em 1992, Hilgers buscando um método de corrigir a má oclusão de Classe II sem a necessidade da cooperação do paciente, descreveu um novo

mecanismo, o aparelho Pendulum. O aparelho é composto por um grande botão acrílico de Nance, que serve para a ancoragem palatina. Neste botão foi incorporado duas molas distalizadoras com fios de titânio-molibdênio, de diâmetro 0.032", que se adaptavam ao palato, e eram finalizadas com uma alça que se ajustava nos tubos linguais, de diâmetro 0.036", para que a alça se ajuste livremente. As molas distalizadoras foram estendidas tão perto do centro do botão palatal enquanto possível para maximizar o movimento delas, permitir a inserção mais fácil nas envolturas linguais, e reduzir a uma força aceitável. Elas estão montadas o mais distal possível do botão de Nance, permitindo assim o polimento do acrílico e diminuindo a irritação da língua durante a deglutição. A porção anterior do aparelho podia ser retida de varias maneiras. Nos primeiros aparelhos que foram confeccionados, o botão de Nance estava na oclusal dos molares decíduos, quando estes estavam presentes, ou na oclusal dos primeiros e segundos pré-molares. Embora isto tenha dado um bom resultado, o autor estava preocupado se o aparelho soldasse. Foi então indicado bandar os primeiros pré-molares ou primeiros molares decíduos, soldando um fio do botão de Nance até as bandas, e usava estes dentes como ancoradouro anterior para o aparelho. Embora as molas pudessem ser ativadas intrabucalmente, o autor recomendou por questão de maior controle que fosse pré-ativadas externamente, até que ficassem paralelas a linha média do palato, ou seja, perpendicular ao corpo do botão de Nance. Segundo o autor, as reativações deveriam ser executadas a cada três semanas, verificando-se a magnitude da força residual, e, se necessário, essas eram realizadas intrabucalmente, empregando-se dois alicates 139, mantendo-se o padrão de ativação inicial. Diante da necessidade de se realizar a expansão, o autor incorporava um parafuso expensor, e o aparelho, então recebia a denominação de

Pend-x, transformando-se no segundo tipo de aparelho. A ativação do expensor deveria ser executada a cada três dias, produzindo-se uma expansão lenta, o que favoreceria a distalização dos molares. O autor verificou uma taxa de distalização dos molares de 5,0 mm, num período de três a quatro semanas, e que resultados melhores seriam alcançados, se o aparelho fosse empregado antes da irrupção dos segundos molares permanentes. Recomendou para os casos que necessitavam de grandes distalizações, as extrações dos segundos molares, desde que os terceiros molares estivessem favoráveis a irrupção, em bom posicionamento. Autor concluiu que esse aparelho era eficiente na distalização dos molares e que não deveria ser utilizado em pacientes com padrão vertical de crescimento, especialmente, associado aos hábitos bucais deletérios, pois o aparelho tenderia a causar uma abertura na mordida.

Hilgers (1993) apresentou novas modificações feitas no aparelho Pendulum, com o intuito de melhorar o conforto do paciente, facilitar a colocação e a ativação do aparelho, simplificar o desenho e melhorar a aceitabilidade. As molas foram curvadas, acompanhando a morfologia do palato e inseridas 6 a 8 mm dentro do botão acrílico, assim quando a língua do paciente tocava no aparelho, durante a fala ou deglutição, o contato ocorria somente no acrílico. Um parafuso expensor passou a incorporar todos os aparelhos, eliminando a necessidade das alças horizontais, de ajuste nas molas. Para controle de torque, os segmentos intratubos deveriam formar uma alça, que poderia ser inserida justamente nos tubos linguais. O aparelho era sempre fixado por quatro grampos de apoio oclusal, não realizando mais as bandagens nos primeiros pré-molares, resultando em maior estabilidade e simplificação na construção do aparelho. A construção poderia ser realizada com o modelo do paciente, sem a bandagem dos primeiros molares, pois a posição dos

tubos linguais poderia ser estimada precisamente e o aparelho instalado na visita para instalação das bandas. O aparelho era pré-ativado, com uma dobra de 90°, no centro do helicóide, de forma que ficassem paralelas à linha média do palato. As reativações intrabucais das molas eram desconfortáveis, porém, uma vez ativadas, de acordo com o protocolo do autor, não haveria necessidades de novas ativações. Foi recomendado começar a expansão após a terceira semana, e que se dessem a cada três dias. Após a remoção do aparelho, ele recomendava a manutenção do espaço conseguido com a distalização com o aparelho Quick-Nance.

Bondemark et al. (1994) compararam os magnetos de repulsão com as molas superelásticas de níquel-titânio, no movimento distal simultâneo de primeiros e segundos molares superiores. Os autores avaliaram os efeitos clínicos e dentofaciais do tratamento realizado em 18 indivíduos, com idade de 12,5 a 18,3 anos, que apresentavam má oclusão de Classe II, mordida profunda, deficiência moderada de espaço na maxila e presença de germes dos terceiros molares. Os pacientes foram tratados com magnetos de um lado, e no outro com molas superelásticas de níquel-titânio, para distalização dos molares superiores. Ambos os sistemas foram calibrados a produzir 225 g de força e as reativações executadas a cada quatro semanas. Observaram que as forças magnéticas declinaram mais rapidamente, de 225 para 100 g, enquanto as forças médias das molas de 225 para 180g. os movimentos dentários foram medidos em modelos de estudos, fotografias laterais de modelos, telerradiografias em norma lateral das fases inicial e seis meses após. O movimento distal dos molares foi de 3,2 mm para as molas e 2,2 mm para os magnetos. A inclinação média dos primeiros molares foi em média de 1,0° e as dos segundos molares de 3,8°. A rotação distovestibular dos primeiros molares foi de 2,9° para as molas e de 2,0° para os magnetos. A sobressaliência aumentou 1,5

mm, sendo isto devido à inclinação vestibular dos incisivos superiores de 4,4°. Foi observada também uma perda de ancoragem anterior (incisivos, caninos e pré-molares), essa perda de ancoragem foi causada pelas forças recíprocas, direcionadas mesialmente no sistema de forças. A sobremordida sofreu uma redução de 3,6 mm. Os autores concluíram que as molas superelásticas de níquel-titânio foram mais efetivas que os magnetos para distalização dos molares superiores, sendo também os magnetos mais desconfortáveis.

Muitas modificações foram realizadas no aparelho Pendulum, Rondeau em 1995, descreveu uma modificação, cuja fixação deveria ser realizada com tubos linguais horizontais, ou por meio de um sistema de encaixe, do tipo Mershon, nas bandas dos primeiros pré-molares, assim, o botão palatino de Nance seria removível. As molas foram construídas com fio de aço inoxidável .032", e deveriam ser ativadas de 45° a 60°, gerando forças distalizadoras leves. Devido à trajetória de força, descrita pelo braço da mola, que poderiam ser ajustadas permitindo uma ligeira expansão dos molares durante a distalização. Outro recurso, também empregado para controle da tendência de cruzamento da mordida, foi a incorporação do parafuso expensor. Os segmentos intratubos poderiam ser ajustados para controle rotacional dos molares. O autor considerou, como indicações precisas para o emprego desse tipo de aparelho, os casos de padrão esquelético, de Classe I, perfil reto, adequado suporte do lábio superior, relações esqueléticas transversais e verticais normais, padrão cefálico, onde a deficiência no comprimento do arco era o problema principal, devido a Classe II, mordida profunda, molares superiores inclinados para a mesial, casos de perda do comprimento o arco, resultante da perda precoce de segundos molares decíduos, pacientes com boa saúde da ATM, pacientes não cooperadores e, preferencialmente, antes da irrupção

dos segundos molares permanentes. As contra-indicações do aparelho foram a má oclusão, de Classe II, caracterizada pela maxila normal e mandíbula retrognática, mordida aberta anterior, AFAI aumentada, maxila atrésica, padrão vertical, relação oclusal de Classe I e II, molares inclinados para distal, perfil retrognático, suporte do lábio superior inadequado. O autor descreveu as vantagens do sistema como sendo um aparelho fixo e, portanto, efetivo em obter a distalização dos molares em período relativamente curto; favoreceu a motivação do paciente com a terapêutica; não prejudicava a dicção e não dificultava a mastigação. Apresentou como desvantagens os movimentos indesejáveis dos molares, resultantes de distorções, incorporadas durante a ativação das molas; acúmulo de resíduo alimentar sob o botão de acrílico, causando irritação no tecido mole do palato e a irritação geralmente ocorria quando o botão palatino de Nance era de tamanho reduzido. O autor ainda comparou os efeitos do aparelho Pendulum com os do arco distalizador de Wilson e comentou que o aparelho atua apenas na maxila, sem causar alguma ação sobre a mandíbula e, por ser fixo, não depende da colaboração do paciente. Quanto ao arco distalizador de Wilson, busca a ancoragem nos dentes ântero-superiores para distalizar os molares e os elásticos de Classe II, devem ser utilizados para neutralizar o componente anterior de força, gerado sobre os incisivos. Se o paciente não colaborasse quanto ao uso dos elásticos, haveria mais perda de ancoragem anterior.

Ghosh & Nanda (1996) determinaram os efeitos do aparelho Pendulum na distalização dos molares superiores e seus efeitos recíprocos na ancoragem, composta pelos pré-molares e incisivos superiores. Foram analisados 31 modelos e as radiografias cefalométricas, iniciais e finais de 41 pacientes, sendo 26 do gênero feminino e 15 do masculino, tratados com Pendulum, para distalização bilateral dos

primeiros molares superiores, para a correção da relação molar de Classe II ou para a obtenção de espaço no arco superior. Avaliaram as alterações dentárias, esqueléticas e de tecidos moles. O primeiro molar superior distalizou em média 3,37 mm, com inclinação distal de 8,36°. Um recíproco movimento mesial do primeiro pré-molar foi de 2,55 mm, com inclinação mesial de 1,29°. O primeiro molar superior intruiu 0,1 mm, já o primeiro pré-molar extruiu 1,7 mm. A distância transversal entre as cúspides méso vestibulares dos primeiros molares aumentou 1,40 mm. O segundo molar superior distalizou 2,27 mm, girou 11,99°, e se moveu bucalmente 2,33 mm. O efeito da distalização nos terceiros molares foi extremamente variável. A erupção dos segundos molares minimizou o efeito na distalização dos primeiros molares. A altura facial ântero-inferior aumentou 2,79 mm. Os autores concluíram neste estudo que o aparelho Pendulum foi um método efetivo e seguro para distalização dos molares superiores. Entretanto, essa distalização, geralmente, era acompanhada de uma moderada perda de ancoragem. Como a ancoragem era composta dos primeiros e segundos pré-molares, conectados pelos grampos de apoios oclusais e pela cobertura de resina acrílica no palato, indicaram estender essa cobertura por todo o palato e incluir os elementos dentários. Os autores falaram que as maiores vantagens do aparelho pendulum era a mínima dependência dos pacientes; a facilidade na confecção dos aparelhos; a ativação única; a possibilidade de ajustes das molas para corrigir problemas transversais e verticais das posições dos molares superiores e a aceitação dos pacientes.

Martins et al. (1996) descreveram o Pendulum/Pendex, como originalmente apresentado por Hilgers, na Ortodontia contemporânea. Eles também propuseram a extensão do grampo dos pré-molares até os caninos, possibilitando o corte do braço de extensão de ambos os pré-molares na fase de contenção,

permitindo a movimentação espontânea desses dentes para distal. Além disso, os autores sugeriram, por motivos de manutenção da ancoragem, que a distalização dos segundos molares superiores fossem realizadas anteriormente, seguidas de sua estabilização com fios de aço inoxidável, para aumento da unidade de ancoragem. A seguir, os tubos dos primeiros molares ajustavam-se as molas utilizadas anteriormente nos segundos molares. Concluíram que o Pendulum com essas modificações, se tornou mais eficiente.

Um novo método de distalização dos molares superiores foi introduzido por Carano et al. (1996). O aparelho consiste em um Botão de Nance soldado aos segundos pré-molares superiores. Tubos bilaterais de 0.036" de diâmetro ligam-se ao acrílico do Botão de Nance e inserem-se em fios instalados nos tubos linguais dos primeiros molares superiores. Entre o tubo e o fio encontram-se as molas NiTi de 150 g para crianças e 250 g para adultos, ativadas de acordo com a proximidade ou não de um parafuso. A reativação ocorre mensalmente pelo ajuste desse parafuso, de forma a comprimir a mola NiTi. Após a correção da relação molar para Classe I, o distalizador lingual é convertido em aparelho de contenção de Nance, por meio do desligamento dos pré-molares da estrutura do aparelho e da estabilização das molas de ativação com colocação de resina acrílica sobre elas. A distalização média foi de três mm, em quatro meses. Não observaram inclinação e rotação dos molares, caracterizando um movimento de corpo. Os autores ainda relataram que a perda de ancoragem anterior foi praticamente nula, e que a grande vantagem deste aparelho foi que ele não requer a cooperação do paciente, sendo estético e se necessário de uso assimétrico.

Muitas modificações do aparelho de Nance, para a correção das más oclusões de Classe II, têm sido propostas em 1997, Pieringer et al., avaliaram os

efeitos do aparelho de Nance, combinado as molas SENTALLOY. Neste estudo foram utilizados oito pacientes que necessitavam da distalização dos molares ou pré-molares, com idade de 13 a 34 anos. O tempo de tratamento foi de 3 a 18 meses. O aparelho de Nance consistia de duas bandas nos pré-molares, conectados por uma solda palatina, e umacrílico anterior para suporte palatino. O aparelho foi utilizado para ancoragem e a distalização foi produzida com mola SENTALLOY com 150 a 200 g de força. Em cinco pacientes, os primeiros e segundos molares foram distalizados junto, com as molas ativadas entre os primeiros pré-molares e primeiros molares. No estudo o movimento distal máximo do molar foi de 10,5 mm em dez meses de tratamento em cinco pacientes, quatro dentes foram movidos 5,10 mm, e os outros sete, menos do que 5 mm. Todos os dentes foram distalizados com a inclinação das coroas que variou de 6° a 22°. Oito dentes foram movimentados verticalmente e também oito dentes foram intruídos, sendo que a intrusão nas cúspides distais foi de 3 a 5 mm. A rotação mínima foi de 5° e a máxima foi de 27°. A protusão média dos incisivos durante a distalização foi de aproximadamente 6,0°. Concluíram que o aparelho de Nance era um método efetivo na distalização dos molares superiores e não exigia a cooperação dos pacientes. Os resultados mostram que não havia possibilidade de estabelecer correlações entre a distalização ou a duração de tratamento, com a inclinação, rotação ou protusão dos incisivos.

Byloff & Darendeliler (1997) avaliaram a evolução clínica e radiológica, na distalização dos molares superiores com o aparelho Pendulum. Os autores analisaram os efeitos esqueléticos e dentários do aparelho e sua influencia sobre a dimensão vertical. Foi aplicada uma força de 200 a 250 g nos molares de treze pacientes, sendo nove do gênero feminino e quatro do masculino, com idade de oito anos até 13, 5 anos. A amostra selecionada apresentava clinicamente Classe II, com

uma moderada deficiência de espaço no arco superior e ausência de mordida aberta. Os aparelhos foram instalados com grampos oclusais nos pré-molares ou molares decíduos. As molas foram ativadas 45° no centro dos helicóides, em relação ao plano sagital. Em alguns casos a ativação foi repetida intrabucalmente, uma ou duas vezes. Os parafusos foram ativados a cada três dias, por um período de quatro semanas, e nos casos com mordida cruzada ou tendência a ela por um período de doze semanas. A média de tratamento foi de 16,6 semanas. Os autores verificaram as radiografias cefalométricas iniciais e finais dos pacientes e verificaram: o movimento distal dos molares foi de 3,39 mm; a inclinação foi de $14,5^\circ$, a intrusão dos molares foi de 1,68 e 1, 17, em relação ao plano palatino e oclusal, respectivamente; o movimento mesial dos segundos pré-molares foi de 1,63 mm; a extrusão de 0,78 mm e 0,42 mm, em relação ao plano palatino e oclusal; o movimento anterior do centro da coroa dos incisivos foi de 0,74 mm e da borda incisal de 0,92 mm; a inclinação dos incisivos foi de $1,71^\circ$ para vestibular. O estágio de desenvolvimento dos segundos molares não afetou a distalização e o movimento de inclinação dos molares; o ângulo SNA não apresentou diferenças. Foi concluído que o aparelho Pendulum realizou a distalização dos molares, sem estabelecer mordida aberta dentária ou esquelética, com mínima perda de ancoragem anterior. Entretanto, que a inclinação dos molares deveria ser considerada.

Byloff et al. (1997), já haviam realizado um estudo clínico para avaliar os efeitos dentários e esqueléticos do aparelho Pendulum. No mesmo ano avaliaram se a expansão lenta preservaria a ancoragem anterior e realizaram uma modificação no aparelho. Eles incorporavam uma dobra de verticalização nos segmentos instalados, na segunda fase da distalização, tendendo assim a diminuir a inclinação distal dos molares superiores. A amostra consistiu de vinte pacientes, sendo oito do gênero

feminino e doze do masculino, com idade média de 13,11 anos \pm 1,10 anos. Oito pacientes foram submetidos à expansão lenta da maxila. Medidas cefalométricas foram obtidas a partir de radiografias cefalométricas tiradas antes do início do tratamento e logo após a remoção do aparelho Pendulum. As mudanças foram analisadas e comparadas com o estudo anterior. O aparelho com modificações reduziu a inclinação dos molares superiores, sem mudanças significativas nos efeitos do aparelho, com a exceção de 0,62 mm a mais de perda de ancoragem nos incisivos da maxila e um aumento no tempo de tratamento. Não houve diferenças significativas na ancoragem entre os pacientes com e sem expansão da maxila.

Gulati et al. (1998) analisaram as mudanças dentárias e esqueléticas depois da distalização dos molares superiores com o aparelho distalizador seccional Jones Jig. O estudo foi conduzido com dez indivíduos, com idade de 12 a 15 anos, que nunca se submeteram ao tratamento ortodôntico e com os segundos molares visíveis clinicamente. Os indivíduos foram divididos em dois grupos de má oclusão, um com Classe II, 1º divisão com outro grupo de Classe I, com apinhamento anterior suave. Os molares foram distalizados com o aparelho Jones Jig, com molas superelásticas Sentalloy, que exerceram 150 gramas por um período de 12 semanas. Um aparelho de Nance modificado foi usado como forma de ancoragem. Foram utilizados modelos de estudo, fotografias clínicas e telerradiografias antes e após o uso do aparelho e comparadas. Observaram o movimento distal dos primeiros molares, de 2,75 mm \pm 0,85, e dos segundos molares, de 2,70 mm \pm 0,82, associados à inclinação distal de 3,50° \pm 1,85 e de 3,30° \pm 2,20, respectivamente. Os primeiros pré-molares sofreram movimento mesial de 1,10 mm \pm 0,87, com inclinação mesial de 2,60° \pm 1,17. A sobressaliência aumentou 1,05 mm \pm 0,83 e a sobremordida diminuiu 0,95 mm \pm 1,21. Os primeiros molares

extruíram 1,60 mm +/- 1,25 e sofreram uma rotação distopalatina de 2,40 °. As mudanças esqueléticas envolveram um aumento significativo no ângulo do plano mandibular com o plano horizontal, de Frankfurt, de 1,30° /- 0,94. As mensurações nos modelos de estudo mostraram que a distalização dos primeiros e segundos molares, no lado direito, foi de 2,95 mm +/- 0,89 e 2,61 mm +/- 0,85, e no lado esquerdo, de 2,60 mm +/- 1,04 e 2,05 mm +/- 1, 13, respectivamente. A taxa de distalização foi de 0,86 mm +/- 0,33 por mês, no lado direito, e de 0,79 mm +/- 0, 30, no lado esquerdo. Concluíram que o aparelho distalizou os molares, com uma insignificante taxa de inclinação e rotação dos molares, associado ao movimento mesial de pré-molares e incisivos e aumento do plano mandibular.

Em 1999 Fortini et al., propuseram um novo tipo de aparelho para distalização dos molares superiores uni ou bilateralmente. Eles incorporaram um parafuso expensor por vestibular no Distal Jet, com a finalidade de diminuir a perda de ancoragem. A estrutura do aparelho consistiu na soldagem de um parafuso expensor por oclusal do tubo molar convencional na superfície vestibular do primeiro molar superior. Um anel de aço foi soldado por vestibular do segundo pré-molar para a inserção da parte anterior de ativação do parafuso. Por lingual, instalou-se um botão de Nance modificado, apresentando uma estrutura metálica em formato de borboleta, com uma mola NiTi 0.010" x 0. 045" entre o primeiro molar e o segundo pré-molar, aumentando a ação do parafuso expensor por vestibular e prevenindo a rotação e o cruzamento do molar durante a distalização. Os autores trataram 62 pacientes, com idade entre 8,7 anos e 14,5 anos, e observaram uma distalização média de 4,8 mm, independente da presença ou não dos segundos molares superiores. Observou-se a distalização de corpo, sem inclinação. O tempo médio de tratamento consistiu de 42 dias, e não observaram perda de ancoragem, nem

alteração na altura facial anterior.

A utilização do aparelho Pendulum/Pendex de Hilgers na distalização dos molares superiores foi descrito por Figueiredo et al. (1999). Os autores descreveram que os aparelhos produziram forças monomaxilares, possuindo assim uma excelente aplicação, pois além de promover o movimento distal e o giro dos molares, podem promover a expansão da arcada superior, podendo liberar a maxila de um eventual tratamento e permitir o posicionamento mandibular anterior. Descreveram que apenas em três a quatro meses de terapia, é possível distalizar os molares em 5 mm ou mais, facilitando a correção da Classe II quando o diagnóstico pede esse tipo de solução.

Uma modificação na construção do aparelho Pendulum/Pendex visando facilitar o mecanismo de ativação e reativação das molas para distalização dos molares superiores, foi apresentada por Almeida et al. (1999). Foi apresentada a confecção do aparelho Pendulum/Pendex original e posteriormente, a modificação incorporada. A construção do aparelho modificado seguiu todos os passos do aparelho convencional, porém, para a fixação das molas, incorporaram-se no momento da acrilização do aparelho, duas extensões de tubos telescópicos de aço inoxidável 0.049" x 0.033" da marca Tecnidente (código TT-009), posicionados paralelos à sutura palatina mediana. Ativam-se as molas extrabucalmente e após a fixação do aparelho eram inseridas nos tubos telescópicos e posteriormente nos tubos linguais dos primeiros molares. As molas eram reativadas extrabucalmente, facilitando sua execução e evitando que se incorporassem distorções nas molas, o que resultaria em movimentos indesejáveis nos molares.

Soizzo et al. (1999) propuseram uma modificação do aparelho Pendulum com o intuito de melhorar a eficiência na distalização dos molares superiores. Eles

descreveram a modificação, que consiste na colocação de alças horizontais invertidas, proporcionando o controle dos movimentos das coroas e raízes dos molares. Recomendavam que após a distalização dos molares as alças deveriam ser abertas e isso produziria a verticalização radicular, resultado do movimento de translação, com menor efeito indesejável de rotação e inclinação. Utilizavam, antes de o aparelho ser instalado, uma pré-ativação com o alicate de Weingart de 40° 45° das molas, com força distalizadora de 125 g de cada lado, repetindo a ativação até que a distalização dos molares fosse obtida. Eles concluíram que o M-Pendulum foi efetivo e um vantajoso método para distalização dos molares superiores. Ressaltaram que os efeitos obtidos com o M-Pendulum foram primeiramente dentários, e que embora os efeitos indiretos simultâneos nas estruturas esqueléticas e de tecido mole possam ter sido detectados, este dispositivo não pode ser considerado um aparelho ortopédico, e que diferentes métodos devem ser planejados nos casos de discrepâncias esqueléticas. Os autores descreveram ainda que as maiores vantagens foram: movimento de corpo dos molares; mínima cooperação do paciente; fácil confecção; pouca necessidade de reativação e boa aceitação dos pacientes.

Em 2000, Zanelato et al., apresentaram uma nova forma de tratamento para a correção da má oclusão de Classe II, em pacientes não colaboradores. Eles indicaram a realização das extrações dos segundos molares superiores antes do início da distalização dos primeiros molares. Para isso, era necessário o conhecimento do tamanho e a posição dos terceiros molares superiores. Utilizaram para a distalização dos primeiros molares e segundos pré-molares, molas abertas posicionadas entre os primeiros molares e segundos pré-molares superiores, sendo 3,0 mm maior que esse espaço. As molas foram substituídas a cada 21 dias e

utilizou o botão palatino de Nance como forma de ancoragem.

Devido a grande dificuldade das reativações intrabucais do aparelho Distal Jet, caracterizada pelo pequeno tamanho do parafuso de ativação e perigo de deglutição ou aspiração da chave utilizada para as reativações, Quick & Harris, em 2000 sugeriram modificações no distal Jet. O aparelho foi modificado, consistindo de um fio de aço de 0.030"ou 0.032" que se inseria por distal ao tubo lingual do primeiro molar superior. Esse é estabilizado por um fio de amarrilho ou elastômero, preferencialmente com fio de amarrilho. A seguir, esse fio aclopa-se a um tubo adaptado ao Botão de Nance. Uma mola NiTi localizava-se entre a parte final do tubo e o fio 0.20"ou 0.032", sendo que sua ativação se deu por um stop soldado no fio de aço. Para a realização das reativações, bastava a remoção do fio de amarrilho do tubo lingual do primeiro molar superior e do fio de aço em seguida, com a colocação de uma mola maior. Sendo assim, a dificuldade com as reativações foi eliminada.

Durante muitas décadas a distalização efetiva dos molares superiores permanentes foi praticada quase que exclusivamente por meio da utilização de força extrabucal. Hoje em dia, inúmeros dispositivos, que apresentam a possibilidade de distalizar os molares com ancoragem intrabucal ganham relevância para driblar a falta de cooperação do paciente. Um deles é o distalizador Jones Jig, objeto de estudo de Silva Filho et al. (2000). O distalizador "Jones Jig" surgiu como alternativa para distalização de molares, e são nos casos de pequenas distalizações que ele encontra sua indicação mais precisa, principalmente com aplicação unilateral. Há sólidas razões para acreditar que, pelas suas características mecânicas, ele não é capaz de superar os efeitos produzidos pelo aparelho extrabucal. Em situações onde se faz necessárias alterações ortopédicas na maxila, grandes distalizações com

movimento de translação dos molares e grande controle de ancoragem, torna-se imperativo recorrer ao aparelho extrabucal, cabendo ao ortodontista esgotar os recursos de motivação do paciente para desfrutar de todos os efeitos deste aparelho, ainda insuperável na clínica ortodôntica. Por outro lado, o crescimento facial prega restrições ao uso da ancoragem extrabucal para distalização dos molares em padrão facial Classe I. Ciente das características mecânicas e efeitos tão distintos destes dois aparelhos, o aparelho extrabucal e o distalizador "Jones Jig", o ortodontista deve guiar-se pelo bom senso para optar por aquele que melhor preencha os requisitos biomecânicos e de cooperação de cada paciente para a finalização idealizada.

Byloff et al. (2000) relataram um caso clínico no qual se utilizou um implante palatino associado ao Pendulum, para eliminar a perda de ancoragem anterior, durante a distalização do molar. Esse sistema foi denominado de Graz Implant-Supported Pendulum (GISP). Ele foi planejado para distalizar os primeiros e segundos molares superiores em adultos. Consistiu em duas partes: uma ancoragem palatina, na qual foi fixado no osso palatino quatro miniparafusos, e uma parte removível, na qual o Pendulum foi aplicado. O caso clínico se mostrou de curta duração, e a experiência com o GISP em comparação com outros implantes ortodônticos foi discutido. O sistema pode ser utilizado duas semanas depois da fase cirúrgica, e em seguida já é possível se iniciar a distalização, servindo como uma unidade de ancoragem ativa e fornecendo estabilidade aos movimentos de rotação.

Martins et al. (2000) descreveram o advento do Pendulum modificado e apresentou alguns exemplos clínicos do seu uso. Foi concluído que o Pendulum é um aparelho extremamente eficiente que chega a movimentar os molares distalmente cerca de 5 mm em quatro meses, sendo bem tolerado pelo paciente.

Para os autores, é fundamental controlar a inclinação dos molares enquanto estão sendo distalizados, para que não se estabeleça um cruzamento de mordida. Modificações no aparelho original de Hilgers permitiram a movimentação dos primeiros pré-molares ou ainda a movimentação seletiva dos segundos molares, em seguida a distalização dos primeiros molares com o mesmo aparelho.

A avaliação dos efeitos esqueléticos e dentoalveolares, associados ao uso do aparelho Pendulum, foi a proposta do estudo de Bussick & McNamara Junior (2000). Eles examinaram os efeitos esqueléticos, dentoalveolares, a magnitude e a direção do movimento dos primeiros molares superiores e a perda de ancoragem com a utilização do aparelho Pendulum em pacientes de Classe II que apresentavam variados estágios de desenvolvimento dentário (presença ou não dos segundos molares decíduos, segundos molares permanentes superiores, irrompidos ou ausentes) e com diferentes padrões faciais. Analisaram se os efeitos do aparelho variavam com os diferentes estágios de desenvolvimento dentário. O estudo utilizou telerradiografias iniciais e finais de 101 pacientes, sendo 56 do gênero feminino, com idade média de 12,1 anos e 45 do gênero masculino, com a mesma média de idade. Os indivíduos incluídos neste estudo foram tratados por 13 diferentes profissionais dos estados Unidos, com o aparelho Pendulum /Pendex, similar ao descrito por Hilgers, em 1992. As molas foram ativadas 60 a 90°, produzindo uma força distal de 200 a 250 gramas. Quando necessário, os segmentos intratubos foram ajustados para o controle da rotação durante a distalização dos molares superiores. O monitoramento dos pacientes foi efetuado a cada três a quatro semanas, resultando num período médio de oito a doze semanas de distalização dos molares, sendo considerada como completa quando os molares atingiam uma relação próxima de Classe III. Os autores concluíram que o aparelho Pendulum afetou, a dentição

superior, com efeitos menos pronunciados sobre as estruturas esqueléticas craniofaciais e tecidos moles associados. Os efeitos esqueléticos sagitais puderam ser observados num aumento de $0,4^\circ$ e aumento no comprimento da face média de 0,6 mm. A mandíbula apresentou um ligeiro crescimento e houve uma diminuição no ângulo SNB e na distância Pg-NPerp. A distalização média dos molares foi de 5,7 mm, com uma inclinação distal de $10,6^\circ$. Observou-se uma perda de ancoragem, indicado pelo movimento anterior, de 1,8 mm dos primeiros pré-molares, com inclinação mesial de $1,5^\circ$. A distalização dos molares representou 76% das mudanças sagitais dos molares e o movimento anterior recíproco dos pré-molares 24%. A relação molar de Classe II demonstrou 6,4 mm de correção para Classe I. Os primeiros molares superiores intruíram 0,7 mm e os primeiros pré-molares extruíram 1,0 mm. Os primeiros molares permanentes inferiores extruíram 0,7 mm, e sofreram mesialização de 0,2 mm. O plano palatino não apresentou alterações. O plano oclusal sofreu uma abertura e o ângulo do plano mandibular e a altura facial ântero-inferior aumentaram significativamente. A mandíbula sofreu uma rotação horária de $1,0^\circ$, a sobremordida diminuiu 1,7 mm e a sobressaliência aumentou 0,8 mm. A altura facial ântero-inferior aumentou 2,2 mm. Esse aumento foi atribuído à extrusão dos molares inferiores, associado ao movimento distal dos molares superiores para dentro do arco de fechamento. Considerando a ancoragem proporcionada por molares decíduos, em relação aos pré-molares, verificaram que ocorreu uma extrusão maior no segundo grupo, produzindo ainda um aumento na altura facial ântero-inferior de 2,4 mm contra 1,6 mm, no primeiro grupo. Não notaram nenhuma diferença na quantidade de distalização, na presença ou não dos segundos molares superiores permanentes, entretanto observaram um aumento maior na AFAl e no MPA, em comparação aos pacientes sem segundos molares,

sendo de 1,2 e 2,7 mm, respectivamente. Observaram a protrusão do lábio superior de 0,6 mm e do lábio inferior de 1,0 mm em relação ao tecido mole. O ângulo nasolabial diminuiu 2,5° e a inclinação do lábio superior aumentou 2,0°, sendo essas alterações tegumentares atribuídas à perda de ancoragem anterior. Sugeriram que, para obtenção da máxima distalização dos molares, com o mínimo aumento da AFAI, o aparelho Pendulum deveria se empregado com os segundos molares decíduos como ancoragem e na ausência dos segundos molares permanentes, embora nenhuma abertura da mordida tenha sido significativa.

Fuziy (2001) realizou um estudo das alterações sagitais, verticais e transversais decorrentes da distalização dos molares superiores com o aparelho Pendulum. Na pesquisa, foram estudados 32 pacientes (23 do gênero feminino e 9 do masculino) leucodermas, brasileiros, naturais da cidade de Bauru, estado de São Paulo, com idade variando de 11,6 anos a 17,9 anos, idade média de 14 anos e 7 meses, portadores de más oclusões de Classe II, 1ª divisão de Angle e presença de todos os dentes permanentes de segundo a segundo molar do lado oposto. Todos os indivíduos selecionados receberam como mecanismo para a distalização dos molares superiores, o aparelho Pendulum de Hilgers, que foi empregado por um período de 5,87 meses. Foram feitas as telerradiografias em norma lateral convencional, lateral de 45ª e modelos de estudo, antes e depois das distalizações dos molares superiores. Foram obtidas as medidas cefalométricas e as medidas dos modelos de estudo e as diferenças entre as médias iniciais e finais dos experimentos foram submetidas ao teste estatístico de Wilcoxon para dados pareados. Essa avaliação possibilitou verificar as alterações esqueléticas e os efeitos da distalização sobre os molares, pré-molares, caninos e incisivos superiores. Com base nos resultados obtidos e na metodologia empregada, no que tange as

alterações esqueléticas e dentárias decorrentes da distalização de primeiros e segundos molares superiores com o aparelho Pendulum, julga-se lícito concluir que a força leve e contínua das molas distalizadoras do aparelho e o intervalo de tempo não alteraram significativamente o posicionamento ântero-posterior da maxila e mandíbula. Observou-se uma taxa de distalização mensal dos molares de 1,06 mm e 1,07 mm, respectivamente para os lados direito e esquerdo. Essa distalização foi acompanhada da inclinação distal das coroas dos molares que acarretou a rotação mandibular no sentido horário, refletindo diretamente no aumento da altura facial ântero-inferior. O efeito recíproco do aparelho Pendulum sobre a unidade de ancoragem acarretou o movimento mesial dos primeiros e segundos pré-molares e dos caninos. Outro efeito negativo constatado foi o movimento vestibular dos incisivos superiores e a sua conseqüência para a alteração no perfil facial. Associado a distalização dos molares superiores foi observado também alterações verticais e transversais em molares, pré-molares e caninos.

Mandrini & Balducci (2001) relataram a utilização de uma barra transpalatina para distalização unilateral do molar superior, em casos de Classe II assimétrica. A barra transpalatina foi confeccionada com fio de TMA 0.032" e inserida por distal, no tubo lingual do molar a ser utilizado como ancoragem, e por mesial, no tubo lingual do molar a ser distalizado. As ativações foram realizadas por meio de uma dobra de 30° voltada para distal ao molar a ser distalizado, mesialmente. O efeito produzido no molar de ancoragem consistiu numa tendência de rotação mesiovestibular, sendo por isso recomendada a utilização do aparelho ortodôntico fixo instalado até o segundo molar superior e com fio retangular. No molar distalizado, a força resultante incide para distal, recomendando-se, ainda, o uso noturno do AEB. Os autores alertaram para a possível ocorrência de fraturas da

barra intrabucalmente, e destacaram as vantagens do aparelho, que seriam segundo eles: fácil confecção, fácil higienização; baixo custo; ausência de perda de ancoragem e distalização espontânea dos pré-molares e caninos devido à ação das fibras transceptais.

A análise da distalização do molar com o aparelho Distal Jet, os efeitos na ancoragem dental e o resultado na conclusão do tratamento ortodôntico foram o objeto de um estudo realizado por Ngantung et al. (2001). Foram realizadas radiografias cefalométricas lateral antes, depois da distalização e posteriormente em 21 adolescentes do sexo feminino e 12 do sexo masculino. A média de idade dos pacientes antes do tratamento era de 12.8 +- 2.2 anos. A média de tempo para a correção da relação molar de Classe II foi de 6.1 +- 1.7 meses, e a média total de tratamento foi de 25.7 +- 3.5 meses. O resultado deste estudo mostrou que o aparelho Distal Jet distalizou os molares superiores, mas foi significativa a perda de ancoragem. Os dispositivos também mostrou uma pequena inclinação dos molares, porém, um melhor movimento de corpo dos molares, porque a força foi aplicada mais perto do centro de resistência. Sendo assim, o estudo indicou que o aparelho Distal Jet é efetivo e um método de confiança para distalização dos molares superiores. Infelizmente, a perda de ancoragem nos pré-molares e incisivos ocorreu durante a distalização, como também foi o resultado de outros distalizadores intrabucais semelhantes, como os aparelhos Jones Jig e Pendulum. Entretanto, o Distal Jet demonstrou significativamente menos inclinação molar, comparado com os relatos e outros aparelhos.

Bortolozo et al. (2001) descreveram o aparelho Pendulum/Pendex, discutiu seu modo de ação e suas possibilidades e limitações. Eles concluíram que o aparelho Pendulum/Pendex, pareceu ser efetivo na clínica diária, porém deve-se

selecionar os casos de discrepância dentária sagital e deficiência moderada no conjunto do arco, contra indicando seu uso nos casos com alterações esqueléticas de Classe II, já que seu efeito é especificamente dentário. Segundo os autores a distalização dos molares ocorreu à custa de uma moderada perda de ancoragem a qual pode ser sensivelmente reduzida, incluindo todos os dentes anteriores e preparando o arco para o uso do elástico de Classe II como reforço de ancoragem. Dentre as vantagens, ele mencionou a aceitação do aparelho pelo paciente, a colaboração mínima exigida do paciente e a facilidade de fabricação do aparelho.

Kinzinger et al. (2002) apresentaram o Pendulum e o Quadripedulum para distalização dos molares em pacientes adultos. Segundo os autores, o tratamento em adultos com o Pendulum envolve modificações adicionais no aparelho, devido à relação da idade na evolução dos tecidos periodontais e mudanças resultantes em resposta ao movimento ortodôntico, assim, uma redução inicial das forças aplicadas é aconselhável ajustando os processos de remodelação (reabsorção/aposição) no movimento, protegendo tecidos e minimizando o risco de reabsorção da raiz. Desde que a distalização dos primeiros e segundos molares estão indicados em pacientes adultos, é aconselhável que se distalize os dois molares separadamente e na sucessão um do outro. Isto não é praticável com nenhuma alteração precedente no aparelho Pendulum. Segundo os autores a distalização simultânea aumenta a perda de ancoragem da unidade anterior e produz um maior movimento mesial dos pré-molares e caninos. A modificação consiste em se utilizar duas molas do aparelho Pendulum em cada hemiarco sendo uma no primeiro molar e outra no segundo molar, realizando primeiramente a distalização do segundo molar e somente após a distalização do primeiro molar. Os autores concluíram que esta modificação produziu uma maior distalização de corpo dos molares superiores.

Bolla et al. (2002) descreveram os efeitos de um aparelho de distalização de molar específico, em uma amostra de vinte indivíduos (onze femininos, nove masculinos, média de idade treze anos) em fase de crescimento, tratados com o aparelho Distal Jet e compararam os efeitos deste dispositivos com outros semelhantes. Foram analisadas radiografias cefalométricas pré e pós-distalização e foram analisados modelos dentários para determinar os efeitos dentários e esqueléticos. O aparelho Distal Jet foi construído usando um conjunto biomecânico para dirigir a força distalizante ao nível do centro de resistência do primeiro molar superior. O Distal Jet foi o único aparelho usado durante a fase de distalização do tratamento. A avaliação dos traçados cefalométricos demonstrou que as coroas dos primeiros molares foram distalizadas uma média de 3.2 mm na relação molar Classe I e os primeiros molares foram inclinados distalmente uma média de 3.1°, porém, a quantidade de inclinação em cada caso foi influenciada pelo estado de irrupção do segundo molar. Nos indivíduos cujos segundos molares só haviam irrompido apenas ao nível do terço apical das raízes do primeiro molar, a inclinação distal foi quase duas vezes maior do que aquela vista quando o segundo molar tinha completado a sua irrupção. A perda da ancoragem nos primeiros pré-molares apresentou uma média 1.3 mm, mas as coroas inclinaram 3.1° distalmente devido à modificação do aparelho. Os incisivos superiores foram inclinados para vestibular em média 0.6° com efeito mínimo no ângulo plano mandibular e altura inferior facial. Este estudo sugeriu que o aparelho Distal Jet efetivamente moveu distalmente os molares superiores para uma relação de molar Classe I com o mínimo de inclinação distal, porém, alguma perda de ancoragem foi esperada durante este processo. O aparelho Distal Jet foi comparado favoravelmente com outros dispositivos de distalização intrabucal e com mecânicas que caracterizam protração mandibular para a

resolução de pacientes com Classe II, apesar do fato de que estes tipos de mecânicas abordarem mandíbulas diferentes.

Champagne (2002) relatou dois casos clínicos com a distalização intrabucal com distalizador NiTi. Ele destacou que este dispositivo não requer a colaboração dos pacientes, produzindo uma mínima inclinação dos molares, pois as forças foram direcionadas próximo ao centro de resistência do dente. Elas podem ser aplicadas em pacientes em crescimento ou não. O autor observou que a distalização com NiTi foi capaz de abrir a mordida para colagem facilmente dos braquetes inferiores. O distalizador NiTi não requer ajustes e se tornou facilmente passivo quando a distalização necessária foi realizada.

A descrição do Pendulum modificado como uma alternativa para o tratamento da má oclusão de Classe II, foi apresentado por Chiavini et al. (2002). O aparelho descrito consistia na confecção de um botão de acrílico do tipo Nance, onde foram inseridas duas molas de fio TMA 0.032", que se encaixavam nos tubos dos molares. Em fio de aço foram adaptados apoios oclusais nos pré-molares e caninos. Junto com o uso do Pendulum, iniciou-se a utilização de elásticos intermaxilares de Classe II. Ao término do tratamento, observou-se que o perfil e a harmonia facial permaneceram inalteradas durante o tratamento. Os autores concluíram que de acordo com os resultados obtidos o aparelho mostrou-se eficaz na rápida distalização dos molares, onde não existiram mudanças esqueléticas, com uma cooperação mínima do paciente.

Em 2003, Kinzinger et al., combinaram a terapia do Pendulum com um arco lingual na dentição mista. Eles estudaram vinte pacientes com deficiência do comprimento do arco inferior, e utilizaram simultaneamente o Pendulum e o arco lingual para ganho de espaço. Os pacientes foram divididos em dois grupos de

acordo com o estágio de erupção dental. Dez crianças (seis do gênero masculino e quatro do gênero feminino, idade média de nove anos e seis meses) no início da dentição mista, e comparou com um grupo do mesmo tamanho (três do gênero masculino e sete do gênero feminino, idade média de doze anos e três meses) nestes a dentição permanente estava iniciando no tratamento. Os autores concluíram que a terapia confirmada destes dois aparelhos pode ser recomendada. Entretanto, uma ligeira protrusão dos incisivos deve ser aceita como efeito na dentição mista inicial, e se o tratamento com os dois dispositivos não for executado até a dentição permanente, a protusão dos incisivos superiores e inferiores é reduzida significativamente, mas a extensão da distalização do primeiro molar permanente no arco superior e o molar no arco inferior é reduzida também.

Macedo em 2003 apresentou um caso clínico com o uso do aparelho Pendulum de Hilgers, mostrando o modo de ação do aparelho em um tratamento de uma má oclusão de Classe II. O pêndulo de Hilgers mostrou-se eficaz na rápida distalização dos molares, onde não existia a necessidade de mudanças esqueléticas, com a cooperação mínima do paciente. O aparelho possibilitou a correção da relação molar, obtendo-se após o término do tratamento uma oclusão satisfatória associada a um bom perfil facial.

Muitos métodos de tratamento da Classe II sem a colaboração do paciente têm se tornados populares durante a última década, incluindo o aparelho Herbst com suas versões e o aparelho Pendulum ou Pendex. Nestes dois tipos teoricamente temos tratamentos com efeitos opostos, um presumidamente estimula o crescimento mandibular, e o outro distaliza os dentes superiores posteriores. Burkhardt et al. (2003) realizaram uma comparação cefalométrica do tratamento com o aparelho Pendulum e o Herbst. Eles dividiram a amostra em três grupos de trinta

indivíduos cada um, sendo dois grupos tratados com o aparelho Herbst, (um com *splint* acrílico e outro com uma coroa de aço inoxidável) e um outro grupo tratado com o aparelho Pendulum, todos seguidos de aparelhagem fixa. Foram realizadas radiografias cefalométricas antes do início do tratamento (T1) e depois da segunda fase do tratamento (T2). Os pacientes foram combinados de acordo com a idade e o sexo. O tempo de tratamento para o grupo do aparelho Pendulum foi de 31,6 meses, e para o do grupo que utilizou o Herbst com acrílico e com coroa de aço o tratamento foi de 29,5 e 28,0 meses respectivamente. Avaliando da T1 para T2 não houve diferenças estatisticamente significativas no crescimento mandibular entre os três grupos. As mudanças esqueléticas foram maiores na correção com Herbst do que no Pendulum. Os pacientes tratados com o aparelho Pendulum tiveram um aumento no plano mandibular de Angle, inversamente ao do grupo tratado com Herbst que apresentaram um ligeiro fechamento no mesmo ângulo. O ponto Pg' em ambos os grupos tratados sofreu alterações, entretanto, nos casos tratados com o Herbst, se deslocou ligeiramente mais para anterior do que no grupo do Pendulum. É provável que a ligeira rotação para baixo e para trás que a mandíbula sofreu nos casos tratados com o Pendulum, explique esta diferença entre os grupos em relação ao ponto Pg'. Os efeitos produzidos no tratamento dos dois grupos tratados com o Herbst foram similares, apesar das mudanças no aparelho. Eles concluíram que não houve diferenças significativas entre os três aparelhos, entretanto os pacientes que fizeram uso do Herbst tiveram uma maior projeção mandibular em relação aos pacientes que utilizaram o Pendulum e ressaltaram que uma nova comparação de um dispositivo de distalização dos molares superiores como o Pendulum com outros aparelhos funcionais podem trazer resultados diferentes.

Em 2003 Angeliere et al. avaliaram a correção dos efeitos adversos

produzidos pelo aparelho Pendulum. Foram avaliados 23 pacientes, apresentando idade inicial média de 15,1 anos, que após o uso do Pendulum foram tratados por meio do aparelho ortodôntico fixo associado ao botão de Nance e aparelho extrabucal noturno. Foram obtidas telerradiografias em norma lateral imediatamente após a remoção do aparelho Pendulum, e no término do alinhamento e nivelamento dentários, num período médio de um ano. Observou-se que o ângulo ANB diminuiu $0,52^\circ$ e a altura facial ântero-inferior aumentou 0,88 mm. Os incisivos superiores extruíram 0,51 mm. Os primeiros molares superiores extruíram 0,73 mm, mesializaram 1,2 mm e verticalizaram $7,63^\circ$. Concluiu-se que houve a correção dos principais efeitos adversos promovidos pelo aparelho Pendulum com o uso do aparelho ortodôntico fixo.

Foi realizada uma revisão da literatura, sobre dispositivos que são utilizados para a correção da relação molar de Classe II, os quais fosse intrabucais, mais estéticos e fixos pra diminuir a necessidade da colaboração do paciente durante o tratamento, em 2003, por Macedo. Um dos dispositivos estudados foi a Pendulum de Hilgers. A autora descreveu que os aparelhos apresentavam recursos práticos e maior rapidez na correção da relação molar de Classe II, se a necessidade da colaboração do paciente. Suas principais contra-indicações foram: o seu uso em Classe II esquelética; a necessidade de um controle de ancoragem anterior, traduzida pelo aumento da sobressaliência; inclinação distal e rotação dos molares superiores e o movimento crítico da terapia com os aparelhos distalizadores intrabucais, foi a manutenção dos molares corrigidos, levando alguns autores a sobrecorrigir a relação molar.

Kinzinger et al. (2003) estudaram os efeitos na posição da erupção dos caninos e pré-molares após a distalização dos molares superiores com o aparelho

Pendulum na dentição mista. Participaram do estudo 29 indivíduos que se encontraram na fase de dentição mista e utilizaram o aparelho de Pendulum modificado (apresentou-se com uma mola na porção distal e pré-ativada para distalização dos molares superiores). Os pacientes foram divididos em quatro grupos baseados nos estágios das dentições. O grupo 1 (PG1, n=10) estava na dentição mista adiantada, os indivíduos apresentavam reabsorção das raízes distais dos molares decíduos utilizados para a ancoragem dental e os pré-molares estavam erupcionando pela margem distal dos molares decíduos. O grupo 2 (PG2, com n=10) foi diagnosticado com tendo uma posição central de erupção dos pré-molares. Um terceiro grupo (PG3, n=4), no qual os primeiros pré-molares estavam erupcionados e foram integradas as ancoragens, mas os caninos ainda não tinham erupcionado. E um quarto grupo (PG4, n=5), neste os primeiros pré-molares e os caninos já haviam erupcionados. Concluíram que os dentes permanentes começaram a erupcionar já na área suportada, as limitações adicionais do espaço devem ser evitadas nos pacientes com falta de espaço anterior, especialmente se há pouco espaço para erupção dos caninos. Neste estágio da dentição mista, a extração do pré-molar ou o aumento da área de suporte com o arco extrabucal oferece uma alternativa terapêutica para a ancoragem na distalização intrabucal exclusiva.

Leiros em 2004 desenvolveu um trabalho com o objetivo de descrever as características, confecção e indicações do aparelho Pendulum, contando com a ilustração de alguns casos clínicos. A autora concluiu que o Pendulum idealizado por Hilgers mostrou-se bastante eficiente na correção da Classe II dentária e na obtenção de espaços para o alinhamento do arco, sem exigir a colaboração do paciente. No entanto ressaltou a dificuldade na higienização do aparelho e a possibilidade de fraturas. Destacou que o mecanismo de ação do aparelho é

bastante simples e que a eficácia do seu uso está diretamente relacionada a um planejamento correto.

Um estudo selecionando seis pacientes, com idades entre 12 e 18 anos, que apresentavam um padrão esquelético de Classe I ou Classe II suave, vertical normal e má oclusão de Classe II dentária foi feito por Oliveira & Eto (2004). Os pacientes utilizaram o Jones Jig numa primeira fase do tratamento ortodôntico e foram realizadas radiografias laterais cefalométricas antes e depois do tratamento. A partir das radiografias, traçados cefalométricos foram realizados para se obter medidas de tecidos moles, esqueléticos e dentários. A ocorrência de uma inclinação distal dos primeiros e segundos molares superiores foi a única alteração significativa estatisticamente encontrada.

Papadoulos et al. (2004) avaliaram as mudanças cefalométricas na distalização simultânea de primeiros e segundos molares usando um aparelho intrabucal sem a cooperação do paciente. A amostra do estudo consistiu em 14 pacientes com média de idade de 13,4 anos tratados por um clínico. Em todos os casos a relação molar de Classe II era bilateral e foi corrigida para Classe I num período médio de tratamento de 16,5 semanas. A análise cefalométrica da amostra foi baseada em radiografias antes e imediatamente depois do tratamento com aparelho. A média de distalização dos primeiros molares foi de 1.4 mm, acompanhado de uma inclinação distal média de 6,8°. A mudança vertical da posição do primeiro molar foi insignificante. A unidade de ancoragem foi incapaz de resistir completamente a força mesial recíproca do molar ativado. Os segundos pré-molares foram movidos mesialmente uma média de 2.6 mm e inclinados 4.1° em média, com extrusão significativa. A média de aumento de overjet foi 0.9 mm, e o overbite diminuiu em média 1.0 mm. O resultado deste estudo mostrou que o

aparelho intrabucal foi efetivo e um método confiante de distalização dos primeiros e segundos molares simultaneamente, sem a necessidade da cooperação do paciente. Os efeitos foram limitados primeiramente as estrutura dentoalveolares. O movimento mesial e a ligeira protusão da unidade de ancoragem estão sendo seriamente considerados durante a distalização intrabucal.

Kinzinger et al. (2004) avaliaram a eficiência do aparelho Pendulum para distalização dos molares superiores, em relação ao estágio de erupção dos segundos e terceiros molares superiores. Um dispositivo modificado do Pendulum, incluindo um parafuso distal e uma pré-ativação especial das molas foi utilizado para a distalização dos molares superiores de ambos os lados, em 36 pacientes na adolescência e em vários estágios de erupção dos molares. Os pacientes foram divididos em três grupos de acordo com o estágio de erupção dos segundos e terceiros molares. No grupo um (18 pacientes), os segundos molares ainda não tinham irrompido, ou não estava completo. No grupo dois (15 pacientes), os segundos molares tinham-se formado até o plano oclusal, com os terceiros molares começando a irromper. No grupo três (três pacientes), o germe dos terceiros molares já estava totalmente formado, e os primeiros e segundos molares em ambos os lados completamente irrompidos. A análise dos cefalogramas para identificar todas as mudanças no plano sagital mostrou que: no sentido da distalização que uma inclinação dos primeiros molares nos pacientes em que o segundo molar estava ainda no estágio de irrupção foi maior. Nos pacientes onde os segundos molares tinham erupcionados completamente, o grau de inclinação foi grande mais uma vez quando o terceiro molar foi posicionado no sentido de movimento. Quando os germes dos terceiros molares estavam totalmente formados, foi observado mais distalização de corpo dos primeiros e segundos molares. Entretanto, se os primeiros

e segundos molares fossem distalizados simultaneamente com um dispositivo do pêndulo, a duração da terapia seria mais longa, forças maiores terão que ser aplicadas, e mais ancoragem seria perdida. Os autores concluíram que através da análise estatística dos resultados houve diferenças significativas no grau de inclinação dos molares e dos incisivos entre os grupos.

Kein & Berkman (2004) realizaram uma revisão dos aparelhos de distalização intrabucal para a correção da classe II. Eles revisaram sobre as molas e os fios; sobre os Jones Jig; Distal jet e o Pendulum e concluíram que um número de dispositivos intrabucais fixos similares foram desenvolvidos para a distalização dos molares superiores. A literatura sobre estes dispositivos é extensa, e os dados relatados são freqüentemente contraditórios. Um estudo avançado cientificamente, baseado numa revisão sistemática, com uma forma de análise verdadeira, ajudaria a conclusões aplicáveis na área clínica.

Kinzinger et al. (2004) avaliaram a qualidade da ancoragem dos molares decíduos em relação ao dos pré-molares com uso do aparelho Pedulum. Foram estudados trinta adolescentes em vários estágios da dentição, receberam o aparelho do Pendulum modificado com um parafuso distal e uma pré-ativação das molas para a distalização bilateral dos molares superiores. Os indivíduos foram divididos em três grupos de dez de acordo com a ancoragem utilizada, molares decíduos; pré-molares e molares decíduos e somente pré-molares. Os efeitos dentoalveolares e os efeitos do lado da unidade de ancoragem da área dos molares foram determinados com análises cefalométricas. Eles concluíram que os molares e os pré-molares podem ser usados para ancoragem da distalização com o aparelho Pendulum, entretanto, a ancoragem somente com os pré-molares resultou em menos efeitos dentoalveolares. A qualidade da ancoragem dos molares decíduos e dos molares

decíduos com pré-molares se mostrou limitados.

Uma avaliação da distalização intrabucal do molar com molas de níquel-titânio foi o objeto de estudo realizado por Ozturk et al. (2005). Eles determinaram os efeitos dentários e esqueléticos da compressão das molas usadas para distalização dos molares superiores. Foram utilizadas radiografias cefalométricas iniciais e logo após a utilização das molas em oito pacientes (duas do gênero masculino e seis do feminino) em dentição mista ou permanente com má oclusão de Classe II. As molas de níquel-titânio foram utilizadas com uma força constante de aproximadamente 250 g e comprimidas de encontro aos tubos dos molares superiores por fechamento dos gurins. O resultado do estudo foi uma média de distalização do primeiro molar de 5,44 mm do lado direito e 3,75 mm do lado esquerdo, em uma inclinação mesial de 11.56 graus (lado direito) e 11.34 graus (lado esquerdo). A perda de ancoragem ocorreu com o movimento mesial dos primeiros pré-molares e inclinação anterior dos incisivos centrais. As dimensões dentais e esqueléticas verticais não foram afetadas.

A idealização dos aparelhos distalizadores objetivando a correção da má oclusão de Classe II dentária, com deficiência de espaço no arco superior, foi de grande importância na Ortodontia, visto que má oclusão de Classe II é uma das mais freqüentes atingindo até 60% da população ortodôntica, segundo Leiros & Pinto (2005). A partir disto os autores propuseram um estudo comparativo do grau das reabsorções radiculares nos primeiros molares e segundos pré-molares superiores, antes, após a distalização dos molares e após o fechamento do espaço obtido através dos aparelhos Jones Jig e Pêndulo. Foi identificada também a alteração ocorridas na morfologia das cristas ósseas e comparado os dois aparelhos no que diz respeito à significância das reabsorções radiculares ocasionadas pelos mesmos. A amostra constou de 31 pacientes para o aparelho Jones Jig e 30 para o pêndulo.

As análises foram feitas através de radiografias periapicais. Os resultados mostraram que: a) para o grupo de pacientes tratados com o aparelho Jones Jig, uma porcentagem de 61,35% já apresentava reabsorção radicular para o grau 1, enquanto nos pacientes tratados com o aparelho pêndulo, 50% apresentavam do mesmo modo, reabsorção do grau 1; b) as reabsorções observadas após a distalização dos molares e após o fechamento do espaço obtido foram predominantes nos graus 1 e 2; c) na comparação entre os graus tratados com os aparelhos Jones Jig e Pêndulo, não houve significância com relação às reabsorções radiculares.

O sistema convencional de ancoragem dos dispositivos de distalização dos molares superiores intrabuciais possui geralmente uma mola intrabucal ou um botão acrílico apoiada na mucosa palatal, tendo assim uma ancoragem dentomuco suportada. As desvantagens destes sistemas de ancoragens, de acordo com Kinzinger et al. (2005) incluem as dificuldades que eles causam para a higiene bucal correta; forças de reação; os efeitos produzidos nos incisivos anteriores e até a contra-indicação em determinados estágios da dentição e em determinadas condições. Os autores descreveram uma alternativa de ancoragem, no qual as ancoragens convencionais são aplicadas com os implantes ortodônticos de diâmetro e de comprimentos reduzidos. Tais implantes oferecem diversas vantagens além de facilitar a higiene, não causando nenhum ou pouco efeito na região anterior da maxila. Os autores ressaltaram que este sistema pode ser indicados à crianças, adolescentes e adultos.

Uma avaliação em modelos de gesso de pacientes que se submeteram ao uso do aparelho Pendex, para distalização dos molares superiores foi realizada por Santos et al. (2006). A presente pesquisa clínica, longitudinal e prospectiva,

avaliou os efeitos do aparelho Pendex mediante o emprego de modelos de gesso, utilizando uma amostra de trinta modelos obtidos no início e no final da distalização dos molares superiores com o aparelho Pendex, de quinze jovens brasileiros tratados no Curso de Pós-Graduação, nível de Mestrado em Ortodontia, da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP. Os resultados mostraram um aumento do perímetro do arco dentário superior com inclinação distal e controle transversal dos primeiros molares superiores.

A avaliação cefalométrica da distalização dos molares superiores com aparelho Pendex unilateral foi o objeto de estudo de Silva Filho et al. (2006). O estudo avaliou cefalometricamente a distalização unilateral de molares superiores obtida com o aparelho distalizador Pendex com ação unilateral. O aparelho Pendex sofreu uma modificação, na qual apenas um lado apresentou mola distalizadora de TMA apenas do lado direito e foram distalizados até a obtenção da relação de Classe I em 3 pacientes com má oclusão Classe II, subdivisão direita. Os resultados mostraram que o desempenho clínico foi satisfatório; o efeito da distalização restringiu-se aos dentes, não se estendendo às estruturas basais e observaram uma menor vestibularização dos incisivos superiores, como consequência da distalização unilateral dos molares superiores, quando comparado com o efeito do Pendex de ação bilateral.

Kinzinger et al. (2006) descreveram através de um caso clínico, a distalização dos molares superiores sem a colaboração do paciente utilizando o Quadri Pendulum, antes da realização da cirurgia ortognática corretora já que a fase de nivelamento pré-cirúrgica pode necessitar de distalização progressiva dos primeiros molares. Segundo os autores se a distalização fosse realizada com aparatologia que não requeira a cooperação dos pacientes e com movimentação

ortodôntica somente, os molares podem ser movimentados com o Quadri Pendulum. Este tipo de modificação foi realizada especialmente para o tratamento de adultos, pois possui quatro molas distalizadoras, permitindo que os segundos e primeiros molares sejam distalizados separadamente. Os autores ainda ressaltaram que este tipo de Pendulum modificado pode ser acoplado a um implante intraósseo, para redução dos efeitos adversos.

Dos aparelhos de cooperação mínima por parte do paciente, o aparelho Pendulum é um dos que mais satisfazem os clínicos, provavelmente devido a isto que tenha sofrido varias modificações que contribuíram para torná-lo mais eficiente. Um dos poucos inconvenientes desse aparelho é a necessidade de uma boa higiene no palato em que repousa o botão de resina acrílica e o fato de que em alguns casos ocorre a compressão da mucosa, segundo Prieto et al. (2006). Visando eliminar os inconvenientes citados os autores propuseram uma modificação das molas de TMA do aparelho Pendulum, tornando-as removíveis e removendo o botão palatino de Nance, constituindo um dispositivo de suporte apenas dentário. Foi recomendado uma diminuição da força na mola, empregando aproximadamente 100 a 200 g. Para se evitar grande perda de ancoragem superior devido ao suporte dentário foi indicado nos casos que requerem mais de 3 mm de distalização e/ou quando a mola esta empregada nos primeiros molares e os segundos já estão presentes, o uso de elásticos de Classe II e mecânica de AEB de acordo com a teoria de das 10 horas de ANDREWS. Os autores relataram que a versão descrita não deveria ser encarada como uma modificação para melhorar ainda mais o dispositivo de Hilgers, e sim, como uma opção para casos simples de distalização em que se deseja preservar os pacientes dos esforços que devem ser empregados para se obter uma higiene perfeita sob o botão de ancoragem do aparelho

Pendulum.

Um estudo comparando os efeitos dentoalveolares e esqueléticos em máis oclusões de classe II, tratadas com o dispositivo Distal Jet e com o aparelho Pendulum, ambos seguidos por dispositivos fixos foi o objeto de estudo de Chiu et al. (2006). Foram utilizadas duas amostras com 32 pacientes cada uma (19 meninas e 13 meninos) com idades médias no início de um tratamento de 12,3 anos no grupo do Distal Jet e de 12,6 anos no grupo do Pendulum. O tempo de duração da distalização foi de dez meses no grupo do Distal Jet e sete meses no grupo do Pendulum, e as durações da segunda fase do tratamento com dispositivos fixos foi de 18 meses no grupo que fez uso do Distal Jet e de 24 meses no grupo do Pendulum. Os cefalogramas laterais foram analisados em três fases: antes do tratamento, após a distalização, e após o tratamento ortodôntico. Os resultados mostraram que durante a distalização do molar, o grupo do Pendulum mostrou o movimento do molar significativamente mais para distal e significativamente menor perda de ancoragem nos pré-molares e nos incisivos superiores do que os do grupo de Distal Jet. O Distal Jet e o Pendulum usados simultaneamente com dispositivos fixos não mostraram diferenças em distalizar os molares de corpo.. Muita pouca mudança ocorreu na inclinação do plano mandibular no fim do tratamento (mais menos de 1 grau) em ambos os grupos. Não obstante, a correção molar total foi idêntica nos dois grupos (3.0 milímetros), e ambos os dispositivos foram igualmente eficazes em conseguir um relacionamento do molar de Classe I. O tratamento edgewise ortodôntico simultâneo durante a distalização molar no grupo do Distal Jet encurtou o tempo total do tratamento, porém produziu inclinação significativa dos incisivos superiores e inferiores O perfil tegumentar não apresentou diferenças significativas em nenhum dos dois grupos.

Silva Filho et al. (2007) realizaram um estudo sobre a distalização dos molares superiores com aparelho Pendex unilateral, através de radiografias panorâmicas. Foi utilizado um grupo controle, que consistiu de 15 pacientes (nove do gênero masculino e seis do feminino), com idade entre 9 e 15 anos, tratados com o aparelho Pendex com distalização dos molares superiores de ambos os lados, no qual foram realizadas radiografias panorâmicas antes e depois do tratamento com o aparelho Pendex. O outro grupo foi formado por em três adolescentes na fase de dentadura permanente, que apresentavam uma má oclusão de Classe II, subdivisão, nos quais foi utilizado o distalizador intrabucal Pendex modificado, com a mola distalizadora de TMA instalada apenas do lado direito, portanto de ação unilateral. Foram utilizadas radiografias panorâmicas inicial e pós-distalização para quantificar a inclinação axial mesiodistal dos molares superiores. Os resultados mostraram que quando comparado com o comportamento dos molares do grupo que sofreu distalização bilateral em radiografia panorâmica com os de distalização bilateral, a inclinação dos molares se deu no mesmo sentido, ou seja, a coroa inclinou para distal. O primeiro molar do lado direito (lado que foi distalizado) inclinou $11,5^\circ$ no distalizador unilateral e 19° no distalizador bilateral, enquanto o segundo molar inclinou 21° no Pendex unilateral e 16° no Pendex bilateral. O fato é que os molares superiores inclinaram para distal, independentemente de o Pendex ser aplicado bilateral ou unilateralmente. Segundo os autores o que não se sabia, era o que acontecia com os molares que não receberam a mola de TMA, que teoricamente funcionariam como ancoragem. Esses molares mantiveram suas inclinações mesiodistais iniciais. Os molares do lado esquerdo parecem ter funcionado bem como ancoragem, não mudando de posição, enquanto os molares do lado direito eram distalizados. Eles ressaltaram que os distalizadores unilaterais, pelo menos em

princípio, substituiriam o AEB com força excêntrica, e como foi observada efetividade nesses três casos tratados com o aparelho Pendex de ação unilateral, cabe a realização de uma pesquisa com amostra maior e de caráter prospectivo.

Onçag et al. (2007) realizaram um estudo cefalométrico sobre a distalização dos molares superiores, associando as molas do Pendulum com os implantes osseointegrados. A distalização dos molares superiores é muito comum no tratamento da má oclusão de Classe II em casos que não requerem extrações de pré-molares. Apesar das muitas vantagens do dispositivo Pendulum, os incisivos superiores e os pré-molares tendem a se deslocar para mesial enquanto os molares se distalizam. A finalidade deste estudo foi investigar a perda de ancoragem nos pacientes tratados com o implante osseointegrado combinado com as molas do Pendulum. Foram utilizadas radiografias cefalométricas laterais iniciais e finais de trinta pacientes tratados sendo divididas num primeiro grupo (n = 15) que havia sido tratado com os dispositivos convencionais do Pendulum, e o outro grupo (n = 15) que foi tratado com implante palatino associados as molas do Pendulum. No grupo do Pendulum, observaram inclinação distal significativa dos primeiros molares superiores e para mesial dos pré-molares. A distalização dos primeiros molares superiores, a mesialização dos pré-molares e a inclinação anterior dos incisivos foram significativas nas medidas lineares. No grupo do implante, a inclinação dos primeiros molares e dos primeiros pré-molares, o aumento do ângulo SNGoGn e FMA, não foram significativas. As comparações entre os grupos mostraram que as mudanças nos primeiros pré-molares, nos incisivos e nas medidas verticais foram significativas. Os autores concluíram que o uso do implante palatino foi de confiança e forneceu uma ancoragem absoluta.

3 PROPOSIÇÃO

Este estudo propôs avaliar cefalometricamente as alterações craniofaciais pós distalização por meio do aparelho “Pendulum/Pendex”, em jovens brasileiros, com o objetivo de determinar:

- a) os efeitos nos molares superiores após o uso do aparelho Pendex;
- b) os efeitos nos incisivos superiores após o uso do aparelho Pendex;
- c) as alterações tegumentares do perfil facial.

4 MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa desenvolveu-se após aprovação do projeto de Pesquisa no Comitê de Ética do C.P.O. São Leopoldo Mandic, sob protocolo nº 05/015 (Anexo A).

4.1 Material

A amostra utilizada neste estudo consistiu de 17 indivíduos, sendo 29,4% (n=5) do gênero feminino e 70,6% (n=12) do gênero masculino, leucodermas, brasileiros, naturais da cidade de Campo Grande, Estado de Mato Grosso do Sul. A idade média dos pacientes no início do tratamento era de 12,0 anos, idade mínima de 9,5 anos, máxima de 17,1 anos e desvio padrão de 2,3 anos.

Os pacientes foram selecionados a partir de uma amostra submetida ao tratamento com o aparelho distalizador “Pendulum/Pendex” (figura 1), tratados por um mesmo operador, obedecendo aos seguintes critérios:

- a) pacientes que nunca haviam se submetido a tratamento ortodôntico prévio;
- b) relação molar de Classe II segundo Angle, observados clinicamente (figura 2 e 3);
- c) possuírem telerradiografias de cabeça em norma lateral com qualidade, permitindo boa visualização das estruturas anatômicas.



Figura 1 - Foto do aparelho Pendex



Figura 2 - Fotos extrabucais iniciais de um dos pacientes da amostra



Figura 3 - Fotos intrabucais iniciais de um dos pacientes da amostra

Vale ressaltar que, nessa seleção não foi incluído nenhum critério de avaliação esquelética. O aparelho “Pendulum/Pendex” proposto por Hilgers, foi utilizado por um período mínimo e máximo de 4,2 e 8,7 meses respectivamente, com média de 6,70 meses. Foram empregadas e analisadas, telerradiografias nas fases inicial e final.

4.2 Métodos

4.2.1 Tratamento ortodôntico

Os pacientes receberam, como mecanismo distalizador dos molares, o aparelho Pendulum/Pendex de Hilgers. Da construção do aparelho até a distalização, passou-se por duas fases, uma laboratorial e outra clínica.

Inicialmente foram adaptadas as bandas dos primeiros molares superiores com tubos triplos por vestibular e linguais por palatina da marca Morelli (Código T1L-08) (figura 4). Após a cimentação das bandas nos primeiros molares,

obtinham-se os modelos de trabalho.

A seguir deu-se início a fase laboratorial com a construção de grampos de apoio oclusais. Os apoios foram ajustados nas cristas marginais dos primeiros e segundos pré-molares. Foi utilizado o alicate 139, dobrou-se a extremidade de fio ortodôntico 0,9 mm sobre a ponta piramidal para que se ajuste aos dentes.



Figura 4 - Banda nos molares com tubo lingual e vestibular

O próximo passo foi a construção das molas distalizadoras com fio titânio-molibdênio (TMA) .032" (figura 5) Com o alicate 139, foi confeccionado o helicóide, a alça e o segmento intratubo como preconizado por Hilgers, tomando o cuidado para que o aparelho não produza movimentos indesejáveis dos primeiros molares permanentes, durante a distalização, e evitando dobras muito agudas devido a suscetibilidade às fraturas nos locais onde recebia uma pressão muito grande no fio TMA.



Figura 5 - Mola de fio TMA

Todos os elementos constituintes do aparelho foram fixados no modelo (figura 6). Foi então construído o botão palatino de Nance, e incorporado o parafuso ou torno expensor, recebendo a denominação de Pendex. Nesse estudo, foram empregados o aparelho Pendex, porém os parafusos não foram ativados.



Figura 6 - Componentes fixados no modelo.

O aparelho foi pré-ativado, antes de ser instalado, estabelecendo uma dobra no helicóide, até que ficassem paralelas à sutura palatina mediana (figura 7),

conforme estabelecido por Hilgers (1992) e em seguida, fixado com resina fotopolimerizável sobre os apoios nos pré-molares. A resina produziu um levantamento da oclusão, o que facilitou a distalização dos molares superiores pelo alívio da oclusão.



Figura 7 - O aparelho pré-ativado, antes de ser instalado, com molas paralelas à sutura palatina mediana

Os pacientes foram avaliados a cada 21 dias para se conferir a força residual e para controle da distalização. Os primeiros molares foram distalizados para a relação molar correta num período médio de 6,70 meses (figura 8).



Figura 8 - Fotos intrabucais logo a remoção do aparelho Pendulum/ Pendex

4.2.2 Obtenção das telerradiografias em norma lateral

As telerradiografias em norma lateral foram realizadas no Instituto Radio Face, localizado em Campo Grande-MS, por um cirurgião-dentista especializado em Radiologia.

Os pacientes se posicionaram através de cefalostato, sendo que o chassi foi acoplado paralelamente ao plano sagital mediano. No momento da tomada radiográfica, todos os pacientes estavam em máxima intercuspidação habitual e com

os lábios em repouso.

Foram utilizados filmes extrabucais Kodak T-MAT G/RA, de 18x24 cm, e chassi de metal de tamanho 20; 8x26,8 cm. O aparelho empregado foi da marca Gnatus, modelo Intrama, com Gerador Multipulso, tensão máxima de 86 KVp, corrente de 10 mA, filtração total de 2,05 mm Al e tempo de exposição de 17 segundos. A revelação das radiografias ocorreu pelo método do processamento, em câmara escura. As telerradiografias foram obtidas no início do tratamento, ou seja, antes da instalação do aparelho Pendulum/ Pendex e repetidas logo após a remoção deste (figura 9).



Figura 9 - Radiografias inicial e final de um dos pacientes da amostra

4.2.3 Elaboração do cefalograma

Em cada telerradiografia, adaptou-se uma folha de papel “ultraphan”, de medidas 25,4 mm X 20,3 mm. Em seguida, o mesmo operador realizou o desenho anatômico sobre um negatoscópio, utilizando lapiseira e grafite HB 0,5 mm, realizando linhas finas e uniformes. Para padronização das estruturas dentárias dos

primeiros molares e incisivos, eles foram traçados com o uso do Template da marca M. N. BENVENGA, Modelo 95, assegurando uma maior precisão dos pontos cefalométricos demarcados nas estruturas dentárias e respeitando o contorno inicial.

A elaboração dos cefalogramas consistiu nas seguintes fases:

- a) desenho anatômico;
- b) definição dos pontos cefalométricos;
- c) estabelecimento das linhas e planos;
- d) obtenção das medidas cefalométricas.

Desenho anatômico

O traçado cefalométrico realizado foi:

- a) base do crânio;
- b) sela túrcica;
- c) meato acústico externo;
- d) osso nasal;
- e) osso frontal;
- f) órbita;
- g) fissura pterigopalatina;
- h) maxila;
- i) mandíbula;
- j) primeiros molares superiores e inferiores;
- k) incisivos superiores e inferiores.

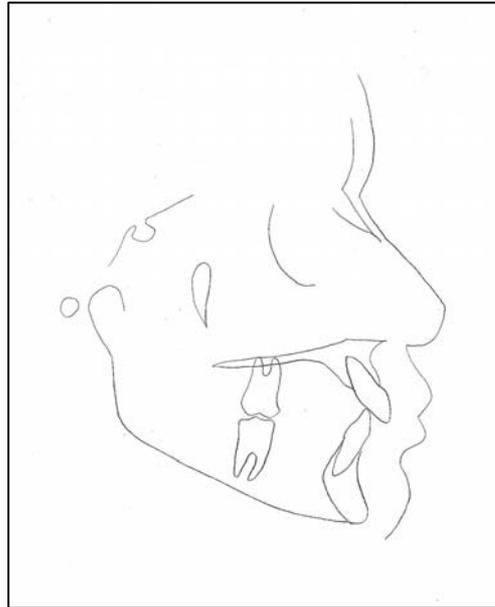


Figura 10 - Desenho anatômico

As estruturas simétricas que apresentaram imagem duplicada nas telerradiografias, foram traçadas a partir da média das mesmas, assim como as normas pré-estabelecidas em Ortodontia (figura 10).

Definição dos pontos cefalométricos

Os pontos cefalométricos demarcados consistiram em (figura 11):

- a) násio (N): Ponto mais anterior da sutura frontonasal;
- b) pório (Po): Ponto mais superior do meato acústico externo;
- c) orbitário (Or): Ponto mais inferior da margem infraorbitária;
- d) subespinhal (A): Ponto mais profundo da concavidade anterior da maxila;
- e) fissura pterigomaxilar (PTM): Ponto mais posterior da fissura perigopalatina;
- f) ápice radicular do incisivo central superior (AIS): Ponto do ápice do

radicular do incisivo central superior;

g) ponto incisal superior (IS): Ponto mais incisal do incisivo central superior;

h) ponto incisal inferior (II): Ponto mais incisal do incisivo central inferior;

i) lábio superior (LS): Ponto na região mais anterior do lábio superior;

j) lábio inferior (LI): Ponto na região mais anterior do lábio inferior;

k) pogônio Mole (Pg'): Ponto mais anterior do contorno do mento mole;

l) pronasal (Pr): Ponto mais anterior do nariz;

m) subnasal (Sn): Ponto em que a columela encontra-se com o lábio superior no plano sagital médio.

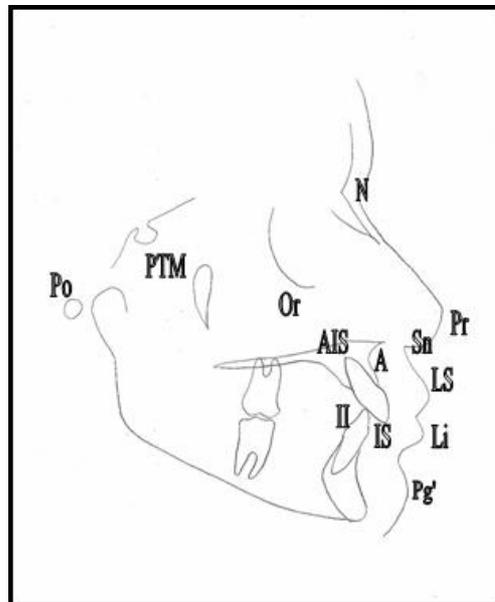


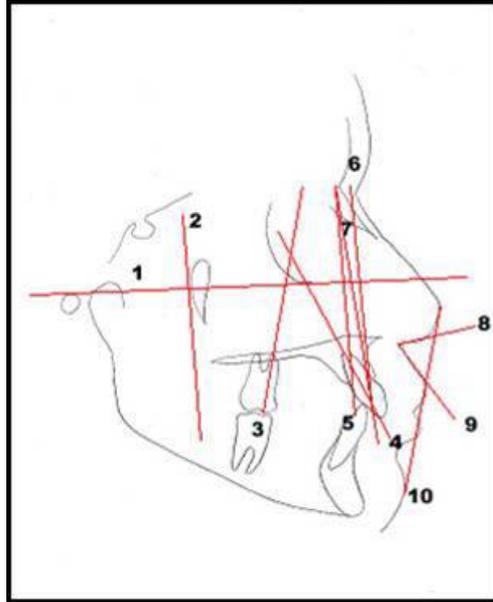
Figura 11 - Pontos cefalométricos

Estabelecimento das linhas e planos

As linhas e planos utilizados como referência para as medidas foram

(figura 12):

- a) linha NA: Linha que une os pontos N e A;
- b) linha vertical pterigóide (PTV): Linha tangente ao ponto PTM e perpendicular ao Plano Horizontal de Frankfurt;
- c) linha E: Linha que une os pontos Pr e Pg’;
- d) linha A Vertical: Linha vertical desenhada passando pelo ponto A paralelo a linha násio perpendicular;
- e) linha Násio Perpendicular: Linha vertical traçada de násio perpendicular ao Plano Horizontal de Frankfurt;
- f) linha que passa pela columela nasal até o ponto subnasal;
- g) linha do ponto subnasal até o ponto lábio superior;
- h) longo eixo do incisivo central superior: Linha que passa do AIS e pelo ponto IS;
- i) longo eixo do primeiro molar superior: Linha que segue o longo eixo longitudinal do primeiro molar superior;
- j) plano Horizontal de Frankfurt: É o plano que passa pelos pontos pório e orbitário.



1-Plano Horizontal de Frankfurt; 2- Linha PTV; 3- Longo eixo do primeiro molar superior; 4- Longo eixo do incisivo superior; 5- Linha Násio Perpendicular; 6- Linha A - Vertical; 7-Linha NA; 8- Linha que passa pela columela nasal até o ponto subnasal; 9- Linha do ponto subnasal até o ponto lábio superior; 10- Linha E.

Figura 12 - Linha e Planos

Obtenção das medidas cefalométricas

As medidas cefalométricas foram obtidas manualmente, através de um único operador, para isso foi utilizado transferidor de 180°. Os pontos cefalométricos foram realizados com grafite HB 0,3 mm, sendo que o operador se encontrava de forma ereta para melhor visualização. Esses mesmos critérios foram utilizados para a avaliação das grandezas cefalométricas.

A análise foi dividida em dois grupos:

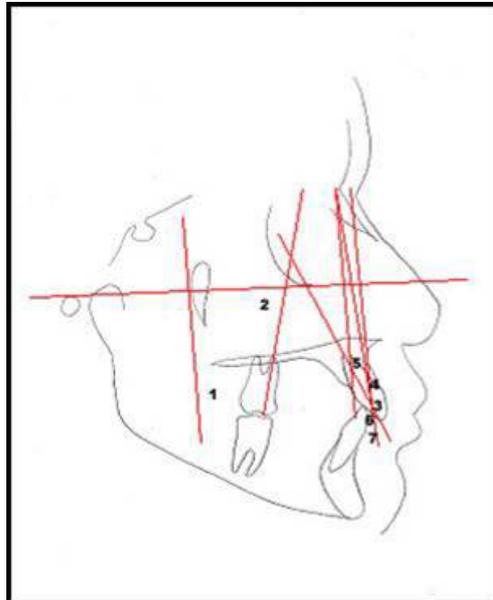
a) grandezas dentárias angulares e lineares (figura 13);

- 1.NA (Ângulo do incisivo central superior): formado pela Linha NA e pela Linha do longo eixo do incisivo central superior, sendo a norma de 22°. Valores acima significa que os incisivos superiores se encontram vestibularizados, os valores dentro da norma significa que os incisivos

superiores estão bem posicionados ou verticalizados e abaixo que se encontram para a lingual. Na Classe II 1ª divisão geralmente os dentes se encontram vestibularizados e na Classe II 2ª divisão se encontram com valores abaixo da norma;

- 1-NA (Distância do incisivo central superior): é a distância da Linha A até o ponto mais vestibular da coroa do incisivo central superior. O valor normal é de 4 mm, e indica a posição ântero-posterior dos incisivos superiores. Se o valor obtido for acima da norma significa que os incisivos se encontram protruídos e dentro ou menor do que a norma, mostram que os incisivos se encontram bem posicionados e retruídos, respectivamente;
- 1-AV (Distância do incisivo central superior à Linha A Vertical): é medido do ponto mais vestibular do incisivo superior até a linha A Vertical, sendo expressa em milímetros. O valor normativo é de 4 a 6 mm. Valores maiores, normais ou menores significam que os incisivos se encontram protruídos, normais e retruídos, respectivamente;
- 6-PTV (Distância do primeiro molar superior à Linha PTV): mostra a posição ântero-posterior do primeiro molar superior, seu valor é expresso em milímetros e não possui valor normativo. Avaliando-se o valor inicial e final temos o resultado da distalização do molar superior;
- Frank.6- Ângulo do Plano Horizontal de Frankfurt com o primeiro molar superior: este ângulo se estabelece pela linha do longo eixo do primeiro molar superior com o Plano Horizontal de Frankfurt. A leitura é feita no ângulo complementar anterior, pois não possui valor normativo. No cefalograma o ângulo medido é o inferior esquerdo;

- sobressaliência: é medida horizontal do ponto IS ao ponto II. Mostra a quantidade de trespasse horizontal e foi analisada comparando-se os valores inicial e final;
- sobremordida: é medida verticalmente do ponto IS ao ponto II. Mostra a quantidade de trespasse vertical e foi analisada comparando-se os valores inicial e final.



1- Distância do molar à linha PTV; 2- Ângulo Frank-6; 3- 1-NA; 4- 1-AV; 5- 1.NA; 6- Sobremordida; 7- Sobressaliência.

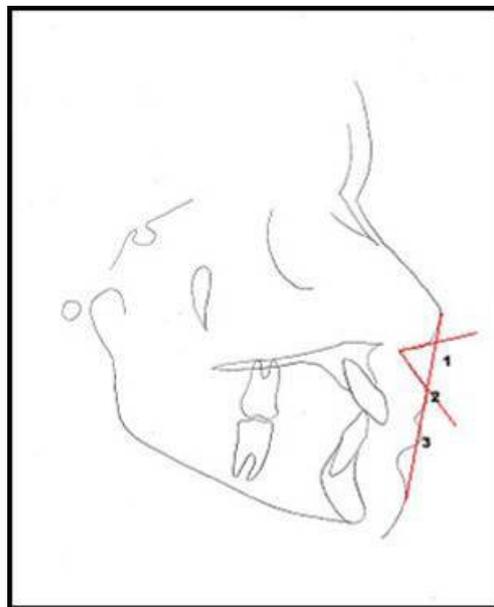
Figura 13 - Alterações dentárias

b) grandezas tegumentares (figura 14);

- ANL (Ângulo naso labial): ângulo formado pela linha do ponto subnasal ao ponto lábio superior com a linha que passa pela columela nasal até o ponto subnasal. O valor padrão para adultos é de 102° , segundo Jacobson, valores abaixo de 102° refletem uma protrusão dentoalveolar, e acima do padrão que temos uma retrusão

dentoalveolar;

- distância do LS à Linha E: é medida pela distância do ponto do lábio superior até a Linha E. Mostra as alterações de lábio superior, diminuindo quando existe protrusão do lábio superior;
- distância do LI à Linha E: é medida pela distância do ponto do lábio inferior até a Linha E. Mostra as alterações de lábio inferior, diminuindo quando existe protrusão do lábio deste lábio.



1-ANL; 2- Distância do lábio inferior à Linha E; 3- Distância do lábio inferior à Linha E.

Figura 14 - Alterações Faciais

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

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

4.2.4 Método do erro

Os pacientes foram selecionados obedecendo aos critérios estabelecidos neste estudo. As tomadas radiográficas foram realizadas por um mesmo operador e seguindo os mesmos métodos de obtenção e revelação das radiografias.

Os cefalogramas foram realizados por um mesmo operador, minimizando possíveis erros na obtenção dos resultados.

Para avaliação do erro, realizaram-se novamente os traçados de todos os pacientes, pelo mesmo operador com intervalo de trinta dias entre os primeiros traçados e os segundos. Dessa forma obtiveram-se dois conjuntos de medidas que foram comparados estatisticamente para a verificação da existência de erro significativo durante a realização e medição dos cefalogramas.

Na tabela 1 (Anexo B) é apresentado o coeficiente de correlação intra-classe para as variáveis estudadas no início do tratamento e na tabela 2 (Anexo B) no final do tratamento. O coeficiente de correlação intra-classe pode variar de 0 a 1, quanto mais próximo de 1, maior é a correlação entre as duas medições.

Após análise dos dados anteriores, do total de dez variáveis analisadas nas telerradiografias em norma lateral, não foi constatada diferenças significativas para quaisquer diferenças entre as medidas dos pacientes, sendo que os resultados se apresentaram entre 0,9784 e 0,9994, sendo muito próximos de 1 tanto para fase inicial quanto final do tratamento, reforçando a confiabilidade nos traçados.

4.2.5 Método estatístico

A análise foi dividida em duas etapas. Na primeira observou-se a existência ou não de diferenças significativas entre as medidas realizadas em

tempos diferentes e na segunda verificar o efeito da distalização nos primeiros molares superiores por meio da comparação dos valores iniciais e finais.

Na segunda etapa, foi realizada análise descritiva dos dados (média e desvio padrão), a seguir os resultados do final do tratamento foram comparados com os do início do tratamento pelo teste t pareado ou teste de Wilcoxon quando os dados não atendiam as pressuposições de uma análise paramétrica. Todas as análises foram realizadas no programa estatístico Bioestat¹ e o nível de significância adotado foi de 5%.

¹ Bioestat 4.0 statistical program (Mamirauá Maintainable Development Institute, Belém, Pará, Brazil, 2005).

5 RESULTADOS

Os efeitos promovidos pela mecanoterapia realizada com o aparelho Pendulum, finda a distalização dos molares superiores, nas estruturas dentárias e tegumentares, mediante a observação das telerradiografias em norma lateral, podem ser verificados na tabela 1.

Tabela 1 - Média (desvio padrão) das variáveis analisadas no início e final do tratamento

Variável	Início do tratamento	Final do tratamento	p
1. NA	25,7 (7,4)	31,0 (9,3)	0,0018*
1- NA	5,1 (2,8)	6,8 (3,9)	0,0091*
1- AV	6,0 (2,8)	7,5 (3,6)	0,0129*
sobremordida	4,6 (2,1)	2,5 (2,0)	0,0007 [§]
sobressaliência	6,6 (2,8)	8,7 (3,7)	0,0005*
6-PTV	17,5 (3,8)	13,8 (5,0)	<0,0001*
FRANK. 6	84,1 (4,8)	73,3 (5,8)	<0,0001*
ANL	99,4 (11,6)	95,4 (10,0)	0,0021*
Distância do lábio superior à linha E	0,4 (3,2)	1,0 (2,4)	0,1422 ns
Distância do lábio inferior à linha E	1,0 (3,9)	1,5 (3,2)	0,2330 ns

* significativo pelo teste t pareado

§significativo pelo teste de Wilcoxon

ns: não significativo pelo teste de Wilcoxon

O teste estatístico demonstrou que das dez variáveis avaliadas, oito apresentaram alterações estatisticamente significantes, entre as medidas obtidas no início e no final do tratamento, ao nível de significância de 5%. As duas que não apresentaram alterações significativas, foram as grandezas cefalométricas lineares relativa aos tecidos tegumentares, sendo elas a Distância do lábio superior à Linha E

e a Distância do lábio inferior à Linha E. Porém, outra medida angular do tecido mole, a ângulo naso-labial, apresentou alteração significativa, sofrendo uma diminuição de 4,0°.

As alterações dentárias podem ser visualizadas pela distalização dos molares superiores, que apresentou uma média de 3,7 mm, contudo os dados mostraram que esta distalização foi realizada através também de uma inclinação distal significante, demonstrada pelo teste estatístico na medida angular Frank.6, que sofreu uma diminuição de 84,1° para 73,3°, em média.

Em todas as variáveis para a análise da perda de ancoragem dos incisivos superiores, observaram-se alterações significativas. As medidas lineares 1-NA, 1-AV e a sobressaliência demonstraram um aumento médio de 1,7 mm e 1,5 mm respectivamente. A medida angular 1.NA, apresentou um aumento de 5,3°. A perda de ancoragem observada neste estudo, explicou a diminuição do ângulo naso-labial.

A distalização dos molares superiores com o aparelho Pendulum/Pendex, provocou uma alteração vertical dos incisivos superiores, que segundo a média das medidas iniciais e finais, diminuiu 2,1 mm, apresentando diferenças significantes pelo teste de Wilcoxon.

6 DISCUSSÃO

O comportamento sagital dos componentes dentais, durante o tratamento ortodôntico, apresenta-se com grande importância, já que as alterações desejadas com o aparelho Pendex, consiste na correção ântero-posterior dos arcos dentários (Hilgers, 1992).

Dentre os efeitos sagitais promovidos pelo aparelho Pendex tem-se a protrusão e a inclinação anterior dos incisivos superiores (Hilgers, 1992; Byloff, Darendeliler, 1997; Kinzinger et al., 2005; Silva Filho et al., 2007). A alteração anterior se deve a perda de ancoragem superior (Hilgers, 1992; Fuziy, 2001), pois os aparelhos intrabucais buscam a ancoragem por meio do botão palatino de Nance.

Neste estudo a perda de ancoragem superior foi avaliada pelas medidas 1. NA, 1-NA, 1-AV e pela sobressaliência, que sofreram aumentos significativos em relação às medidas iniciais, demonstrando uma inclinação e protrusão dos incisivos.

O aumento da inclinação dos incisivos e da sobressaliência, como consequência direta da distalização com o aparelho Pendulum foi mencionado por Hilgers (1992) e Bussick & McNamara Junior (2000), que relataram uma alteração na sobressaliência em 0,8 mm.

Byloff & Darendeliler (1997) verificaram Pendulum causou uma protrusão e inclinação dos incisivos de 0,74 mm e de 1,71°, respectivamente. Gosh & Nanda (1996) notaram que a sobressaliência aumentou 1,30 mm e a inclinação dos incisivos foi de 2,40° em relação à linha SN. Fuziy (2001) apresentou uma inclinação vestibular de 3,40° e uma protrusão de 1,11 mm, avaliando as medidas 1.NA e 1-NA, respectivamente, a medida 1-AV, teve um aumento em média de 1,08 mm e a

sobressaliência segundo o autor teve uma alteração de 1,56 mm a mais.

Como descrito, no presente estudo e confirmando os resultados, vários foram os autores (Bortollozo, 2001; Macedo, 2003; Kinzinger et al., 2003; Silva Filho, 2007) que descreveram esta perda de ancoragem e aumento da sobressaliência.

Com o intuito de minimizar as alterações indesejáveis, modificações no aparelho PENDEX foram sendo realizadas e avaliadas. Byloff et al. (1997), na tentativa de controlar a inclinação dos molares durante a distalização, incorporaram as dobras nas molas de TMA e perceberam um aumento de 0,62 mm na inclinação dos incisivos. Kinzinger et al. (2003) apresentaram o Quadripendulum, no qual os segundos molares superiores foram distalizados anteriormente aos primeiros molares, e observaram que houve uma menor perda de ancoragem. Kinzinger et al. (2004) avaliaram a qualidade da ancoragem dos molares decíduos em relação ao dos pré-molares com uso do aparelho Pedulum e concluíram que a ancoragem somente com os pré-molares resultou em menos efeitos dentoalveolares.

Kinzinger et al. (2005) instalaram o Pendulum, fixando o botão palatino com implantes osseointegrados, e observaram nenhum ou pouco efeito na região anterior. Onçag et al. (2007), também fixaram o aparelho Pendulum com minimplantes palatinos e relataram que a inclinação anterior não foi significativa. Silva Filho (2007) avaliou que com a distalização unilateral dos molares houve uma menor vestibularização dos incisivos.

A perda de ancoragem é observada também em outros dispositivos de distalização intrabucais. Gulati et al. (1998) avaliando o Jones Jig observaram um aumento na sobressaliência de 1,05 mm. Pieringer et al. (1997), com a utilização das molas descreveram uma inclinação média de 6,0° para vestibular. Ngantung et al. (2001) com o uso do Distal Jet relatam grande perda de ancoragem, fato

comprovado por Bolla (2002) que com o uso do mesmo aparelho relatou uma inclinação vestibular de 3,1°. Papadoulos et al. (2004) com um distalizador intrabucal, descreveram um aumento da sobressaliência de 0,9 mm.

Contradizendo a maioria dos autores, e os resultados do presente estudo, Carano et al. (1996), com a distalização intrabucal relataram que não houve perda de ancoragem anterior. Fortini et al. (1999) realizaram uma modificação no Distal Jet e afirmaram não haver perda alguma de ancoragem anterior.

O fato de a ancoragem com o botão de Nance ser utilizado no aparelho Pendex e na maioria dos dispositivos intrabucais, justifica a grande perda de ancoragem relatada. O botão de acrílico se apóia no palato e em dentes (geralmente nos pré-molares), utilizando-os como ancoragem na aplicação de forças nos molares, reincidindo sobre esta ancoragem todas as forças de reação do aparelho, o que resulta na inclinação e protrusão dos incisivos superiores. Vale ressaltar que o aumento da sobressaliência foi uma consequência direta da inclinação vestibular sofrida pelos incisivos.

No presente estudo, constatou-se uma diminuição significativa na sobremordida, sendo. Estes dados correspondem aos resultados obtidos nas distalizações com o Pendulum por Gosh & Nanda (1996), Byloff & Darendeliler (1997), Byloff et al. (1997) e Macedo (2003). Bussick & McNamara Junior (2000) avaliaram que a sobremordida diminuiu 1,7 mm. Fuziy (2001) observou uma diminuição na sobremordida de 1,03 mm.

A diminuição da sobremordida também foi verificada em outros sistemas de distalização intrabucais, como na avaliação do Jones Jig por Gulati et al. (1998), que apresentou uma diminuição de 0,95 mm. Na utilização de um aparelho intrabucal por Papadoulos et al. (2004), que observaram uma diminuição de 1,0 mm.

O uso de magnetos por Bondemark et al. (1994) mostrou diminuição da sobremordida em 3,6 mm.

O fator que pode ter colaborado para a alteração na sobremordida, foi o aumento da altura facial ântero-inferior devido a rotação horária mandibular em decorrência da distalização dos molares superiores. Burkhardt et al. (2003) relataram esta rotação mandibular com o uso do aparelho Pendulum. Bussick & McNamara Junior (2000) e Fuziy (2001) afirmaram o aumento da altura facial ântero-inferior (AFAI) na distalização com o aparelho Pendulum. E Bolla (2002), também observou um aumento na AFAI na distalização com o Distal Jet.

Outro fator que pode contribuir para a diminuição da sobremordida foi a inclinação vestibular sofrida pelos incisivos superiores.

Fuziy (2001) relatou que a sobremordida sofreu alterações devido à extrusão dos molares inferiores durante a distalização dos molares superiores. Confirmando esta extrusão inferior temos Bussick & McNamara Junior (2000), quantificada em 0,7 mm e Bondemark et al. (1994) relataram uma extrusão dos molares inferiores em 0,8 mm.

Uma das maiores preocupações relacionadas ao tratamento distalizador dos molares superiores diz respeito à significativa inclinação distal verificada nos molares movimentados (Gianelly, 1988; Gosh, Nanda, 1996; Byloff et al., 1997). Esse movimento é preocupante, afirmando as características instáveis da movimentação.

Hilgers (1992) observou que o aparelho Pendulum poderia distalizar os molares superiores 5,0 mm em uma média de quatro meses de tratamento, mas que essa distalização estaria associada à inclinação distal das coroas, indicando a

sobrecorreção, para se evitar a recidiva na fase de verticalização dos molares. Gosh & Nanda (1996) constataram que a distalização dos primeiros molares com o Pendulum, foi de 3,37 mm, só que associada à inclinação distal de coroa de 8,36°. Byloff & Darendeliler (1997) relataram um movimento distal de 3,39 mm, e uma inclinação molar de 14,5°. Byloff et al. (1997) realizaram um novo estudo e incorporou uma dobra de 15° no segmento intratubo em relação ao plano oclusal, e perceberam que o movimento distal foi de 4,14 mm em média, e uma inclinação da coroa de 6,07°, confirmando que a dobra diminui a inclinação do molar, porém observou-se que o tempo de tratamento foi prolongado.

Almeida (1999), também realizou modificações no aparelho com o intuito de diminuir a inclinação dos molares, foram colocados no botão acrílico tubos telescópicos onde se adaptavam as molas, assim as ativações eram realizadas extrabucalmente, reduzindo as distorções e conseqüentemente a inclinação dos molares. Segundo o autor os objetivos foram alcançados.

Bussick & McNamara Junior (2000) observaram uma mudança média nos molares de 5,7 mm, com uma inclinação distal de 10,6°. Fuziy em 2001 constatou uma distalização média de 4,60 mm e inclinação de 18,5°.

Nesse estudo, por meio da avaliação da medida 6-PTV, observou-se que a distalização média dos molares foi de 3,7 mm. Entretanto com a inclinação dos molares, observa-se que a distalização foi conseguida pela inclinação das coroas e não pela distalização propriamente dita. Os resultados se mostraram semelhantes as taxas descritas por Gosh & Nanda (1996) e por Bussick & McNamara Junior (2000). Já o estudo de Fuziy (2001) apresentou uma inclinação média muito maior que a encontrada, assim como a taxa de Hilgers (1992). A diferença na distalização e inclinação os molares superiores, entre os estudos, se dão principalmente porque

nos estudos de Hilgers & Fuziy a amostra era composta por pacientes que já apresentavam os segundos molares irrompidos, com idade média de 14 anos. Já nos estudos de Gosh & Nanda (1996), de Bussick & McNamara Junior (2000) e no presente, os pacientes apresentavam uma média de 12 anos aproximadamente, sendo assim parte dos indivíduos não apresentavam os segundos molares irrompidos.

A presença dos segundos molares irrompidos vem sendo considerado um obstáculo para distalização dos molares superiores. O próprio Hilgers em 1992, que preconizou o aparelho Pendulum, declarou que o movimento distal de corpo dos molares seria mais eficiente antes da presença dos segundos molares no arco. Kinzinger et al. (2002) indicaram o quadripendulum onde o aparelho possuía quatro molas, sendo duas para distalização previa dos segundos molares e somente após a distalização dos primeiros molares, reduzindo a inclinação molar. Kinzinger et al. (2004) avaliaram a distalização dos molares superiores com o dispositivo Pendulum, em relação ao estágio de erupção dos segundos e terceiros molares, eles concluíram que a inclinação dos primeiros molares foi maior nos pacientes em que o segundo molar estava no estágio de irrupção, Também se mostrou inclinação grande quando os terceiros molares foram preservados no sentido do movimento. Contrariando alguns autores e um estudo prévio dele mesmo, Kinzinger et al. (2004) relataram que houve mais distalização de corpo dos primeiros e segundos molares, quando os germes dos terceiros molares já estavam formados, porém não tinham irrompido ainda. A distalização dos primeiros e segundos molares simultaneamente aumentaram o tempo de tratamento.

Outros estudos, tais como o de Gosh & Nanda (1996) e Byloff & Darendeliler (1997) relataram que a distalização era alcançada com sucesso

independente da presença ou não dos segundos molares e da idade dos pacientes.

Outra alternativa para diminuição da inclinação do molar seria a extração dos segundos molares, para distalização dos primeiros, desde que os germes dos terceiros molares estiverem em bom posicionamento (Hilgers, 1992; Zanelato et al., 2000).

Contradizendo com os resultados deste estudo, Figueiredo et al. (1999), que descreveu que a distalização dos molares se deu de corpo e não à custa de inclinação dos molares. Scuzzo et al. (1999) descreveram que era possível se conseguir uma distalização de corpo, porém com uma abertura das alças horizontais das molas após a distalização, corrigindo a inclinação e assim terminando o tratamento distalizador com os molares verticalizados.

Ozturk et al. (2005), com as molas de distalização, apresentaram resultados semelhantes a este estudo na inclinação do molar com um movimento de $11,56^\circ$, porém com uma distalização mais acentuada (5,44 mm).

Outra alternativa com o intuito de diminuir a inclinação do molar foi realizada por Silva Filho et al. (2007), onde foi realizada a distalização unilateral, entretanto a inclinação do molar ocorreu com a mesma intensidade do que na distalização bilateral. Onçag et al. (2007), através dos minimplantes associados ao Pendulum, relataram que os molares não apresentaram inclinação, fato controverso, pois a inclinação ocorre devido as molas distalizadoras do aparelho Pendulum, e estas estavam presentes mesmo nos casos com minimplantes.

Notou-se que as alterações nas inclinações axiais dos molares superiores neste estudo, apresentavam-se próximos dos valores observados por outros autores que também empregaram o aparelho Pendulum. As constatações foram feitas em

telerradiografias laterais e sem a preocupação de avaliar os primeiros e segundos molares separadamente.

A perda de ancoragem ocorrida durante a distalização dos molares superiores promove a protrusão e a vestibularização dos incisivos superiores, influenciando diretamente no posicionamento do lábio superior e inferior (Gosh, Nanda, 1996; Bussick, McNamara, 2000; Fuziy, 2000). Entretanto poucos estudos quantificaram as alterações faciais indesejáveis decorrentes da distalização intrabucal dos molares superiores.

Bussick & McNamara (2000) avaliaram uma protrusão do lábio superior de 0,6 mm, do inferior de 1,0 mm e uma diminuição do ângulo naso-labial de 2,5°. Gosh & Nanda (1996) observaram que os lábios superior e inferior protruíram em relação à linha E, em média 0,31 mm e 0,9 mm, respectivamente e sofreu uma variação não significativa de 135°.

No presente estudo, apesar da protrusão do lábio superior em relação a linha E de 0,6 mm, e do lábio inferior 0,5 mm, elas não se mostraram significantes. Porém uma diminuição do ângulo naso-labial se mostrou significativa, com um fechamento do ângulo de 4,0°. A não significância da protrusão dos lábios em relação a linha E, pode ser explicada devido aos pacientes estarem em crescimento, com média de 12,0 anos, portanto o ponto Pr pode ter se anteriorizado acompanhando a protrusão dos lábios.

Chiu et al. (2006) relataram que o perfil tegumentar não apresentou diferenças significativas tanto no grupo tratado com o aparelho Pendulum, como no grupo que utilizou o Distal Jet. Chiavini (2002), com o intuito de diminuir as alterações faciais, utilizou elásticos intermaxilares de Classe II em conjunto com o aparelho Pendulum, e observaram que o perfil e a harmonia facial permaneceram

inalteradas durante o tratamento.

A ocorrência de alterações facias neste estudo, e nos demais com as mesmas conclusões, é uma decorrência da perda de ancoragem, com inclinação e protrusão dos incisivos superiores refletindo nos tecidos moles.

O aparelho Pendex se mostrou bastante eficiente na correção da Classe II dentária e na obtenção de espaços para o alinhamento do arco, sem exigir a colaboração do paciente. O mecanismo do aparelho é bastante simples, porém devido aos efeitos verificados, a eficácia de seu uso está diretamente relacionada a um planejamento correto.

7 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos no período de distalização dos molares superiores com o aparelho Pendex, e de acordo com a metodologia utilizada, concluiu-se que:

- a) o aparelho Pendex corrigiu a Classe II em todos os pacientes, com uma média de 3,7mm, num período médio de 6,7 meses, porém à custa de uma inclinação de 10,8°;
- b) os incisivos sofreram uma vestibularização e protrusão significativos;
- c) uma leve protrusão dos lábios superior e inferior foi observada e apesar dessas alterações não se mostrarem significantes, houve uma diminuição no ângulo naso-labial, alterando assim a harmonia facial.

REFERÊNCIAS²

- Albino JE, Lawrence SD, Lopes CE, Nash LB, Tedesco LA. Cooperation of adolescents in orthodontic treatment. *J Behav Med.* 1991 Feb;14(1):53-70.
- Almeida RR, Almeida MR, Fuziy A, Henriques JFC. Modificação do aparelho Pendulum/Pende-x. Descrição do aparelho e técnica de construção. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 1999 nov-dez; 4(6): 12-9.
- Altemus LA. Horizontal and vertical dentofacial relationships in normal and Class II division 1 malocclusion in girls 11-15 years. *Angle Orthod.* 1955 July; 25(3):120-37.
- Andrews LF. *The Straight-Wire appliance: syllabus of philosophy and techniques.* 2a ed. San Diego: L. A. Wells; 1975.
- Angeliere F, Almeida RR. Avaliação cefalométrica pós-distalização dos molares superiores realizada por meio do aparelho Pendulum em pacientes em tratamento ortodôntico fixo. *JBO J Bras Ortodon Ortop Facial.* 2003 maio-jun;8(45):190-205.
- Angle EH. Classification of malocclusion. *Dent Cosmos* 1899;41:246-64.
- Aras A. Class II correction with the modified sagittal appliance and maxillary second molar extraction. *Angle Orthod.* 2000;70(4):332-8.
- Baldrige JP. A study of relation of the maxillary first permanent molars to the face in Class I and Class II malocclusions. *Angle Orthod.* 1941 Apr;11(2):100-9.
- Bishara SE. Mandibular changes in persons with untreated and treated Class II, division 1. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998 June;113(6):661-73.
- Bleckman AM, Steger ER. A possible mechanism of action of repelling, molar distalizing magnets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995 Oct;108(4):428-31.
- Bolla E, Muratore F, Carano A, Bowman SJ. Avaliação da distalização do molar superior com o distal jet: uma comparação com outros métodos contemporâneos. *Angle Orthod.* 2002 set-dez; 72(5): 481-94.
- Bondemark L, Kurol J. Distalization of maxillary first and second molars simultaneously with repelling magnets. *Eur J Orthod.* 1992 Aug;14(4):264-72.
- Bortolozzo MA, Capelozza Filho L, Osawa TO, Cavassan AO. Distalização de molares superiores com o Pendulum/Pendex: o aparelho, seu modo de ação, possibilidades e limitações. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 2001 jul-ago;6(4):43-50.
- Brandão AMB, Rodrigues GCD, Capelozza Filho L. Avaliação comparativa entre as características da má oclusão Classe II div. 1ª obtidas pela cefalometria e análise facial subjetiva. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 2001 mar-abr;6(2):33-40.

² De acordo com o Manual de Normatização para Dissertações e Teses do Centro de Pós-Graduação CPO São Leopoldo Mandic, baseado no modelo Vancouver de 2007, e abreviaturas dos títulos de periódicos em conformidade com o Index Medicus.

- Broadbent HB. A new x-ray technique and the application to orthodontia. *Angle Orthod.* 1931 Apr;1(2):45-66.
- Burkhard DR, McNamara Junior JA, Baccetti T. Distalização do molar superior ou aumento mandibular: uma comparação cefalométrica de tratamento ortodôntico amplo incluindo o aparelho pêndulo e o Herbst. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003 Fev;123(2):108-16.
- Bussick TJ, McNamara Junior JA. Dentoalveolar and skeletal changes associates with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000 Mar;117(3):333-43.
- Byloff FK, Darendeliler MA. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 1: Clinical and radiological evaluation. *Angle Orthod.* 1997;67(4):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(4):261-70.
- Byloff FK, Kärcher 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 Summer;15(2):129-37.
- Calcote CE. A comparison of mandibular body length in normal occlusion, Class I malocclusion and Class II malocclusion in the 12 years-old group. *Am J Orthod.* 1960 Feb;46(2):145.
- Carano A, Testa M, Siciliani G. The lingual distalizer system. *Eur J Orthod.* 1996 Oct;18(5):445-8.
- Cetlin N, Ten Hoeve A. Nonextraction treatment. *J Clin Orthod.* 1983 June;17(6):396-13.
- Champagne M. The NiTi distalizer. A non-compliance maxillary molar distalizer. *Int J Orthod Milwaukee.* 2002;13(3):21-4.
- Chiavini PCR, Jacob HB, Raveli DB, Paz LS. Pendulum Modificado: Uma alternativa para tratamento da maloclusão Classe II. *JBO J Bras Ortodon Ortop Facial* 2002 jan-fev; 7(37): 72-7.
- Chiu PP, McNamara Junior JA, Franchi L. A comparison of two intraoral molar distalization appliances: distal jet versus pendulum. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Jan;129(1):353-65.
- Coben SE. Growth and Class II treatment. *Am J Orthod.* 1971 Jan;59(1):5-26.
- Elsasser WA, Wylie WL. The craniofacial morphology of mandibular retrusion. *Am J Phys Anthropol.* 1948;6:461-74.
- Figueiredo CTP, Figueiredo MA, Nobuyasu M. Distalização de molares superiores com o aparelho Pendulum/Pendex. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 1999 jan-fev;53(1):27-30.
- Fisk GV, Culbert RM, Branger RM. The morphology and physiology of distocclusion. *Am J Orthod.* 1953 Jan;39:3-12.

- Fortini A, Lupoli M, Parri M. The first class appliance for rapidmolar distalization. *J Clin Orthod.* 1999 June;33(6):322-8.
- Fuziy A. Estudo da alterações, sagitais, verticais e transversais decorrentes da distalização dos molares superiores com o aparelho Pendulum [tese]. Bauru: Universidade de São Paulo-Faculdade de Odontologia de Bauru; 2001.
- Ghafari J. Modified nance and lingual appliances for unilateral tooth movement. *J Clin Orthod.* 1985 Jan;19(1):30-3.
- Gianelly AA, Vaitas AS, Thomas WM. The use of magnets to move molars distally. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991 June;99(6):564-6.
- Gianelly AA. Distal movement of the maxillary molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988 July;114(1):66-72.
- Gilmore WA. Morphology of the adult mandible in Class II, division 1 malocclusion and in excellent occlusion. *Angle Orthod.* 1950 July;20(3):137-46.
- Goldreich HN, Martins JCR, Martins LP, Sakima PR. Considerações sobre os erros em cefalometria. *Rev Dent Press Ortod Ortop Facial.* 1998 jan-fev;3(1):81-90.
- Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996 Dec;110(6):639-46.
- Graig CE. The skeletal patterns characteristic of Class I and Class II, division 1 malocclusis in norma lateralis. *Angle Orthod.* 1951;21(1):44-56.
- Gulati S, Kharbanda OP, Parkash H. Dental and skeletal changes after intraoral molar distalization with sectional jig assembly. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998nSept;114(3):319-27.
- Harris JE, Kowalski CJ, Walker GF. Discrimination between normal and class II individuals using Steiner's analysis. *Angle Orthod.* 1972 July;42(3):212-20.
- Haydar S, Uner O. Comparison of Jones Jig molar distalization appliance with extraoral traction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000 Jan;117(1):49-53.
- Heydt KE. An analysis of the clinical entity, maxillary protrusion with relation to classification, diagnosis, and treatment. *Am J Orthod.* 1951 Nov;37(11):842-57.
- Higley LB. Cases analices - indicated types of malocclusion. *Am J Orthod.* 1948;34:645-64.
- Hilgers JJ. The Pendulum appliance. An update. *Clin Impressions.* 1993;2(1):15-7.
- Hilgers JJ. Adjunts to Bioprogressive therapy - A palatal expansion appliance for non-compliance therapy. *J Clin Orthod.* 1991 Aug;25(8):491-7.
- Hilgers JJ. The Pendulum appliance for Class II non-compliance therapy. *J Clin Orthod.* 1992 Nov;26(11):706-14.
- Hitchcock HP. A cephalometric description of Class II, division 1 malocclusion. *Am J Orthod.* 1973 Apr;63(4):414-23.
- Hubbard GW, Nanda RS, Currier GF. A cephalometric evaluation of nonextraction cervical headgear treatment in class II malocclusions. *Angle Orthod.* 1994;64(5):359-70.

Hunter WS. The vertical dimensions of the face and skeletodental retrognathism. *Am J Orthod.* 1967 Aug;53(8):586-95.

Jacobson A. *Radiographic cefalometry.* New York: Quintessence; 1995. 322p.

Jones RD, White JM. Rapid Class II molar correction with an open-coil Jig. *J Clin Orthod.* 2002 Oct;26(10):661-4.

Keim RG, Berkman C. Intra-Arch maxillary molar distalization appliances for Class II correction. *J Clin Orthod.* 2004;38(9):505-11.

Kinzinger G, Fritz U, Diedrich P. Bipendulum and quad pendulum for non-compliance molar distalization in adult patients. *J Orofac Orthop.* 2002 Mar;63(2):154-62.

Kinzinger G, Fritz U, Diedrich P. Combined therapy with pendulum and lingual arch appliances in the early mixed dentition. *J Orofac Orthop.* 2003 May;64(3):201-13.

Kinzinger G, Wehrbein H, Byloff FK, Yildizhan F, Diedrich P. Innovative anchorage alternatives for molar distalization-an overview. *J Orofac Orthop.* 2005 Sept;66(5):397-413.

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.* 2004 Jan;125(1):8-23.

Kinzinger G, Gero SM, Gross U, Diedrich PR. Distalamiento molar bilateral en el maxilar superior sin colaboración del paciente antes de la realización de la cirugía ortognática correctora; caso clínico que comprende su terapéutica la utilización del Quad Pendulum. *Ortodontia.* 2006 maio-jun;69(139):10-15.

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.* 2005 Mar;127(3):314-23.

Kinzinger GS, Wehrbein H, Gross U, Diedrich PR. Molar distalization with pendulum appliances in the mixed dentition: effects on the position of unerupted canines and premolars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Mar;129(3):407-17.

Kloehn SJ. Evaluation of cervical anchorage force in treatment. *Angle Orthod.* 1961 Apr;31(2):91-104.

Leiros MLM, Pinto LP. Estudo comparativo dos efeitos biológicos utilizando-se os aparelhos ortodônticos Jones Jig e Pêndulo. *Rev Clín Ortod Dent Press.* 2005 dez-jan;4(6):63-71.

Leiros MLM, Pinto LP. Pendulum: distalização do molar com simplicidade na confecção e utilização. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 2004 jul-ago;9(4):108-32.

Macedo DM, Aidar LA. Uso do Pêndulo de Hilgers: Apresentação de um caso clínico. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 2001 jan-fev;6(1):63-71.

Macedo DM. Dispositivos intrabucais fixos para correção da relação molar de Classe II. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 2003 mar-abr;8(2):63-72.

- Maia FA, Capellozza Filho L, Pavanini A. Estudo cefalométrico da má oclusão de Classe II/I, em brasileiros da região Nordeste, em fase de dentadura mista (parte I). *Ortodontia*. 1993 maio-ago;31(2):53-68.
- Mandurino M, Balducci L. Assymetric distalization with a TMA transpalatal Arch. *J Clin Orthod*. 2001 Mar;35(3):174-8.
- Martins JCR, Melo ACM, Martins LP, Cirelli CC, Gandini Júnior LG, Martins RP. Pêndulo ou Pendex modificado. *J Bras Ortodon Ortop Facial*. 2000 nov-dez;5(29):82-88.
- Martins JCR, Melo ACM, Martins LP. "Pendex" modificado: um novo aparelho para distalização dos molares superiores no tratamento da má oclusão de Classe II. *JBO J Bras Ortodon Ortop Maxilar*. 1996 jul-ago;1(4):37-43.
- McNamara Junior JA. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod*. 1981 July;51(3):177-202.
- Misaka M, Fantini SM. Análise telerradiográfica dos componentes da malocclusão de classe II, em norma lateral, em crianças brasileiras com idades entre 8 e 12 anos. *Ortodontia*. 1997 set-dez;30(3):18-30.
- Moyers RE, Riolo ML, Guire KE, Wainright RL, Bookstein FL. Differential diagnosis of class II malocclusions. Part 1. Facial types associated with class II malocclusions. *Am J Orthod*. 1980 Nov;78(5):477-94.
- Ngantung V, Nanda RS, Bowman SJ. Posttreatment evaluation of the distal jet appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001 Aug;120(2):178-85.
- Oliveira J MM, Eto LF. Avaliação radiográfica dos efeitos do aparelho Jones Jig nas distalizações intrabucais: um estudo piloto. *Rev Dent Press Ortod Ortop Facial*. 2004 set-out;9(5):20-7.
- Onçag G, Seçkin O, Dinçer B. Osseointegrated implants with pendulum springs for maxillary molar distalization: a cephalometric study. *Am J Orthodon Dentofacial Orthop*. 2007 Jan;131(1):16-26.
- Ozturk Y, Firatli S, Almaç L. Na evaluation of intraoral molar distalization with nickel-titanium coil springs. *Quintessence Int*. 2005 Oct;36(9):731-5.
- Papadoulos MA, Mavropoulos A, Karamouzos A. Cephalometric changes following simultaneous first and second maxillary molar distalization using a non-compliance intraoral appliance. *J Orofac Orthop*. 2004;65(2):123-36.
- Pieringer M, Droschl H, Permann R. Distalization with a Nance appliance and coil springs. *J Clin Orthodon*. 1997 May;31(5):321-6.
- Prieto MGL, Fuziy A, Ishikawa E. Pêndulo higiênico de Prieto. *Rev Clín Ortod Dent Press*. 2006 ago-set;5(4):26-47.
- Quick AN, Harris AMP. Molar distalization with a modified distal jet appliance. *J Clin Orthod*. 2000 July;34(7):419-23.
- Quinn GW. Extraction of four second molars. *Angle Orthod*. 1985 Jan;55(1):58-69.

Ramos DSP, Lima EM. Uma avaliação longitudinal do perfil esquelético de indivíduos Classe II esquelética de indivíduos tratados e não tratados. *Angle Orthod.* 2005;75(1):47-53.

Renfroe EW. A study of the facial patterns associated with Class I, Class II, division I and Class II, division 2 malocclusions. *Angle Orthod.* 1948 Apr;18(1-2):12-5.

Ribeiro AR, Carvalho CFS, Duarte MS. Prevalência da alteração do ângulo básico-sela-násio em indivíduos Classe II divisão 1ª de Angle. *RGO.* 2004 nov-dez;52(5):342-4.

Riedel R. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. *Angle Orthod.* 1952 July;22(3):142-5.

Rondeau BHM. The pendulum appliance. *J Gen Orthod.* 1995 Mar;6(1):22-30.

Rosenblum RE. Class II malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion. *Angle Orthod.* 1995;65(1):49-62.

Rothstein TL. Facial morphology and growth from 10 to 14 years of age in children presenting Class II, Division 1 Malocclusion: a comparative roentgenographic cephalometric study. *Am J Orthod.* 1971 Dec;60(6):619-20.

Sakima MT, Pinto AS, Raveli DB, Martins LP, Ramos AL. Estudo do ângulo nasolabial em indivíduos Classe II, 1ª divisão, com diferentes padrões faciais. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 2001 set-out;6(5):11-5.

Santos ECA, Silva Filho OG, Reis PMP, Bertoz FA. Distalização dos molares superiores com aparelho Pendex: estudo em modelos de gesso. *Rev Dent Press Ortod Ortop Facial.* 2006 maio-jun;11(3):71-80.

Sassouni V. The Class II syndrome: differential diagnosis and treatment. *Angle Orthod.* 1970 Oct;40(4):334-41.

Scuzzo G, Pisani F, Takemoto K. Maxillary molar distalization with a modified Pendulum appliance. *J Clin Orthod.* 1999 Nov;33(11):645-50.

Silva Filho OG, Artuso ESR, Cavassan AO. Distalizador "Jones Jig": Um método alternativo para a distalização dos molares superiores. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 2000 jul-ago;43(6):287-90.

Silva Filho OG, Freitas SF, Cavassan AO. Prevalência de oclusão normal na dentadura mista em escolares na cidade de Bauru (São Paulo). *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 1989 nov-dez;43(6):287-90.

Silva Filho OG, Santos ECA, Silva APJL, Bertoz APM. Distalização dos molares superiores com aparelho Pendex unilateral: estudo piloto cefalométrico. *Rev Clín Ortodon Dent Press.* 2006 abr-maio;5(2):41-50.

Silva Filho OG, Santos ECA, Silva APJL, Bertoz APM. Distalização dos molares superiores com aparelho Pendex unilateral: estudo piloto com radiografia panorâmica. *Rev Dent Press Ortod Ortop Facial.* 2007 jan-fev;2(1):56-66.

Simplício AHM. Avaliação dos componentes horizontais e verticais da malocclusão Classe II, 1ª divisão (Angle), em pacientes de 8 e 12 anos de Araraquara [tese]. Araraquara: Faculdade de Odontologia de Araraquara - Universidade Estadual Paulista; 1995.

Ursi W, McNamara Junior JA. Crescimento craniofacial em pacientes apresentando maloclusões de Classe II e oclusão normal, entre os 10 e os 12 anos de idade. Rev Dent Press Orthod Ortop Facial. 1997 set-out;2(5):49-59.

Vale DMV, Martins DR. Avaliação cefalométrica das estruturas dento-esqueléticas em jovens portadores de Classe II, divisão 1, brasileiros, leucodermas e de origem mediterrânea. Ortodontia. 1987 jan-dez;20(1/2):5-17.

Van Der Linden FPG. Changes in the position of posterior teeth in relation to ruga points. Am J Orthod. 1978 Aug;74(2):142-61.

Vigorito JW. Estudo comparativo de algumas características mandibulares em maloclusões de Classe I e Classe II, divisão 1, de Angle. Rev Fac Odontol São Paulo. 1973;11(1):75-82.

Wilson WL. Modular orthodontic systems. Part 1. J Clin Orthod. 1978 Apr;12(4):259-78.

Wilson WL. Modular orthodontic systems. Part 2. J Clin Orthod. 1978 Apr;12(4):358-75.

Zanelato RC, Trevisi HJ, Zanelato ACT. Extração dos segundos molares superiores. Uma nova abordagem para os tratamentos da Classe II, em pacientes adolescentes. Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial. 2000 mar-abr;5(2):64-75.

ANEXO A - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

Aprovado pelo CEP

Campinas, 14 de Fevereiro de 2005.

A(o)

C. D. Paula Batista Menezes

Curso: Mestrado em Ortodontia

Prezado(a) Aluno(a):

O projeto de sua autoria "A avaliação das alterações dentárias e faciais em pacientes submetidos à distalização intra-oral com o aparelho Pendex".

Orientado pelo(a) Prof(a) Dr(a) Carlos Alberto Malanconi Tubel

Entregue na Secretaria de Pós-graduação do CPO - São Leopoldo Mandic, no dia 17/01/2005, com número de protocolo nº 05/015, foi APROVADO pelo Comitê de Ética e Pesquisa instituído nesta Universidade de acordo com a resolução 196 /1.996 do CNS - Ministério da Saúde, em reunião realizada no dia 20/01/2005.

Cordialmente



Coordenador de Pós-Graduação
Prof. Dr. Thomaz Wassall

ANEXO B - TABELAS

Tabela 2 - Coeficiente de correlação intra-classe para as variáveis estudadas no início do tratamento.

Variável	Coeficiente de correlação intra-classe	Intervalo de confiança 95%
1-NA(22) em graus	0,9958	0,9884-0,9985
1-NA (4,5) mm	0,9911	0,9757-0,9968
AV (4-6)mm	0,9905	0,9740-0,9965
Sobremordida mm	0,9784	0,9415-0,9921
Sobressaliência mm	0,9915	0,9768-0,9969
6-PTV mm	0,9924	0,9790-0,9972
FRANK.6 em graus	0,9909	0,9750-0,9967
ANL em graus	0,9904	0,6115-0,9387
Distância do lábio superior a linha E – mm	0,9971	0,9919-0,9989
Distância do lábio inferior a linha E – mm	0,9974	0,9929-0,9991

Tabela 3 - Coeficiente de correlação intra-classe para as variáveis estudadas no final do tratamento.

Variável	Coeficiente de correlação intra-classe	Intervalo de confiança 95%
1-NA(22) em graus	0,9971	0,9921-0,9990
1-NA (4,5) mm	0,9949	0,9860-0,9982
AV (4-6)mm	0,9947	0,9853-0,9981
Sobremordida mm	0,9954	0,9873-0,9983
Sobressaliência mm	0,9943	0,9844-0,9979
6-PTV mm	0,9971	0,9919-0,9989
FRANK.6 em graus	0,9951	0,9866-0,9982
ANL em graus	0,9994	0,9983-0,9998
Distância do lábio superior a linha E - mm	0,9922	0,9786-0,9972
Distância do lábio inferior a linha E - mm	0,9878	0,9668-0,9956