UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

LUIZ EDUARDO ALESSIO JUNIOR

***“AVALIAÇÃO LONGITUDINAL DA ESTABILIDADE DO
TRATAMENTO DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II COM O APARELHO
PENDULUM SEGUIDO PELO APARELHO FIXO”***

Bauru
2009

LUIZ EDUARDO ALESSIO JUNIOR

***“AVALIAÇÃO LONGITUDINAL DA ESTABILIDADE DO
TRATAMENTO DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II COM O APARELHO
PENDULUM SEGUIDO PELO APARELHO FIXO”***

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de mestre em Odontologia.

Área de concentração: Ortodontia.
Orientador: Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida

Bauru

2009

Alessio Jr, Luiz Eduardo
Al 25a Avaliação longitudinal da estabilidade do tratamento da má oclusão de Classe II com o aparelho Pendulum seguido do aparelho fixo / Luiz Eduardo Alessio Junior. - Bauru, 2009. 197p. ; il. ; 30cm

Dissertação. (Mestrado) - Faculdade Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida.

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

Assinatura do autor:

Data:

Comitê de Ética FOB-USP

Processo nº: 50/2007

Data: 16 de outubro de 2008

LUIZ EDUARDO ALESSIO JUNIOR

14 de Janeiro de 1980	Nascimento
1998 – 2002	Graduação pela Faculdade de Odontologia de Marília – SP.
2003 – 2003	Curso de Atualização em Diagnóstico Ortodôntico e Mecânica em Typodont pela Faculdade de Odontologia de Marília – SP.
2004 – 2005	Curso de Aperfeiçoamento em Ortodontia Corretiva pela Assessoria e Consultoria de Ortodontia, Pesquisa e Ensino, Bauru-SP.
2005 – 2007	Especialização em Ortodontia pela Associação Bauruense de Estudos Odontológicos, Bauru-SP.
2007 – 2009	Curso de Pós-Graduação em nível de Mestrado em Ortodontia, na Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

Nosso Destino

Nosso destino é a perfeição.

Nesta viagem, saímos da simplicidade e da ignorância, para
irmos ao encontro da Sabedoria e do Amor.

Os desafios são os meios pelos quais nos aproximamos da
nossa meta.

A jornada é longa, os perigos imensos, mas com os mapas e
os endereços do Bem, haveremos de chegar seguros ao nosso
desiderato.

Que não deixe faltar às forças físicas e espirituais, as boas
companhias e orientações, para que nosso espírito não retarde
sua chegada.

Que não nos falte o apoio, a humildade, a fraternidade, a
solidariedade, mas, sobretudo, a tolerância de termos
paciência primeiro para conosco, depois para com o nosso
próximo.

Que Deus nos abençoe na caminhada solitária de buscarmos
dentro de nossa consciência, terra onde ninguém anda, senão
nós mesmos, as diretrizes do Amor e do Bem.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a *Deus*, Supremo Arquiteto do Universo, por estar existindo e poder manifestar-me, o que procuro fazer de forma verdadeira e com amor. Obrigado pelo privilégio e pela grande oportunidade de realizar este trabalho.

Agradeço, também, com muito carinho, a todos os que compartilharam do meu caminhar até esta etapa.

Aos meus avôs maternos, *Lourdes e Francisco (in memorian)*, e avôs paternos, *Lourdes e Pedro, os quais* sempre me incentivaram e apoiaram em todos os momentos de minha vida.

O meu carinho e a minha gratidão aos meus pais, que me trouxeram a este mundo. Sou imensamente grato à minha mãe, *Claudia Morandi Alessio*, que me ensinou a ter coragem para enfrentar os desafios da vida e ao meu pai, *Luiz Eduardo Alessio*, com quem aprendi a ser responsável e a ter compaixão.

As minhas irmãs, *Ana e Aline*, por todas as experiências de amizade que compartilhamos na vida familiar e por todo o apoio.

Aos meus padrinhos *Hélio e Geni (in memorian)*, pelos quais sinto o grande carinho dedicado.

A todos os meus tios e primos (que são muitos), pela torcida, carinho e incentivo.

Aos meus amigos, filósofos, da cidade de Bauru. As conversas e o convívio foram muito agradáveis.

AGRADECIMENTOS

Ao meu eterno Mestre e Orientador, *Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida*, que me acolheu, transmitiu amizade, confiança e conhecimento, com quem sempre pude contar em tudo que precisei para a realização deste estudo.

Ao Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Ortodontia ao nível de Mestrado, *Prof. Dr. Guilherme Janson*, pelos ensinamentos, pela atenção, amizade e valiosas sugestões recebidas.

Ao Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Ortodontia, em nível de Doutorado, *Prof. Dr. Marcos Roberto de Freitas*, pela atenção, sugestões, disponibilidade e ensinamentos.

Ao *Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques*, pela atenção e importantes sugestões.

Ao *Prof. Dr. Arnaldo Pinzan*, pela colaboração, atenção e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Aos amigos do Mestrado 2007, *Bruno, Camila, Fabiano, Francyle, Juliana, Mariana, Michelle, Renata, Ruben, Thais, Willian, Vanessa*, pela amizade, respeito, ensinamentos e paciência. *Nuria*, construtora do meu sorriso, obrigado pela amizade durante todos os anos que passamos juntos. Aos estrangeiros *Ruben e Oscar*, pela oportunidade de ajudá-los nas dificuldades durante o período que passaram no Brasil. As experiências que passamos juntos enriqueceram meu conhecimento.

Aos amigos do Doutorado 2005 e 2007, especialmente, *Kelly e Sérgio* pela colaboração, paciência, amizade e dedicação.

Aos colegas de Mestrado de diversas áreas, e aos colegas de Especialização em Ortodontia FUMBEO 2005, muito obrigado pelo incentivo e apoio. Em especial á *Priscila e Ana Lígia*, cuja amizade construída fortaleceu minha busca pelo conhecimento.

Aos funcionários do Departamento de Ortodontia, *Sérgio, Neide, Cristina, Vera, Dona Vany*. Ao técnico de informática, *Daniel* pela atenção, colaboração, carinho e amizade.

A *Tia Maria*, funcionária do Departamento de Odontopediatria, obrigado pela atenção e carinho e alegria. Aos antigos funcionários da ACOPEN: *Valtinho, Soninha, Simone, Cesinha*, que sempre me dispensaram muita atenção.

Ao *Prof. Dr. Márcio Rodrigues de Almeida e Prof. Dra. Renata Rodrigues de Almeida* pelas contribuições na realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS ADMINISTRATIVOS

À Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, na pessoa do
Diretor, *Prof. Dr. Luiz Fernando Pegoraro*.

Ao *Prof. Dr. José Roberto de Magalhães Bastos*, Prefeito do campus da
USP-Bauru.

À Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Bauru, na pessoa
de da Presidente, *Prof. Dra. Maria Aparecida de Andrade Moreira
Machado*.

Às secretárias da Pós-Graduação, pela atenção, paciência e profissionalismo.

Aos funcionários da Biblioteca da FOB-USP, pela atenção e colaboração.

Aos funcionários da Clínica de Radiologia *Fernanda e Roberto*, obrigado pela
atenção e da colaboração na realização das radiografias da pesquisa.

Ao *Prof. José Roberto Lauris*, pela disponibilidade, atenção e ensinamentos
sobre a análise estatística.

A todos os funcionários do campus da USP-Bauru, Portaria, Restaurante,
Esterilização, Lavanderia, Segurança, sempre muito atenciosos e prestativos.

A todos os pacientes voluntários, com carinho e respeito, sem os quais seria
impossível a realização deste trabalho.

Este trabalho teve financiamento parcial da **Capes**, cuja contribuição ajudou a
realização deste estudo.

RESUMO

Compulsando a literatura nota-se uma diversidade de formas de tratamento, apoiadas em diferentes mecanismos terapêuticos, para a correção da má oclusão de Classe II. No entanto, poucos trabalhos estudam a estabilidade da correção com o aparelho Pendulum. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi verificar a estabilidade do tratamento da Classe II em longo prazo (5 anos) com o aparelho Pendulum, seguido pelo aparelho fixo. A amostra consistiu de 20 pacientes (14 do gênero feminino e 6 do masculino). A média da idade, ao início do tratamento (T1), foi de $14,02 \pm 1,62$ anos, ao final do tratamento (T2), $18,38 \pm 1,84$ anos, e no pós-tratamento (T3), $22,94 \pm 1,34$ anos. Para a análise, foram utilizados traçados cefalométricos e modelos de estudo nas 3 fases. As variáveis nos 3 grupos, foram comparadas pela análise de variância a um critério – ANOVA, considerando significativo o valor de $P < 0,05$. Os resultados mostraram uma grande estabilidade das variáveis cefalométricas, sendo estatisticamente diferentes somente a inclinação do primeiro molar e a posição ântero-posterior do lábio superior. A avaliação do índice PAR demonstrou que o tratamento com o aparelho Pendulum seguido pelo aparelho fixo, foi estável 5 anos pós-tratamento. Conclui-se que o tratamento da Classe II com o aparelho Pendulum e o aparelho fixo, foi estável em longo prazo.

Palavras-chave: Aparelho Pendulum. Má oclusão Classe II de Angle. Estabilidade. Distalização Molar.

ABSTRACT

LONGITUDINAL EVALUATION OF TREATMENT STABILITY FOR CLASS II MALOCCLUSION WITH A PENDULUM APPLIANCE FOLLOWED BY A FIXED ONE.

There are, in the literature, several forms of treatment, supported by different therapeutic mechanisms for the correction of Class II malocclusion. However, a few works have studied the stability of Class II correction with the Pendulum appliance. Therefore, this study aimed at verifying the long-term stability (5 years) of a treatment with the Pendulum appliance followed by a fixed one. The sample consisted of 20 patients (14 females and 6 males). The average age at the beginning of the treatment (T1) was $14,02 \pm 1,62$ yrs, and at the end of the treatment (T2), $18,38 \pm 1,84$ yrs, and at the post-treatment (T3), $22,94 \pm 1,34$ yrs. Cephalometric measurements and cast models were used in the 3 phases and the variables for the 3 groups were compared by ANOVA variance analysis, by considering $P < 0,05$, a significant value. The results show a great stability of the cephalometric variables, being statistically different, only the tipping of the 1st molar and the upper lip thickness. The PAR index assessment demonstrated that the treatment with the pendulum appliance, followed by a fixed one, was stable, 5 yrs post-treatment. It was concluded that the Class II treatment with the Pendulum appliance, followed by a fixed one, was more stable in the long term.

Key-words: Pendulum Appliance. Angle's Class II Malocclusion. Stability. Molar Distalization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras

Figura 1.	Aspecto extra e intrabucal de um paciente Classe II, divisão 1, antes do tratamento ortodôntico.....	90
Figura 2.	Aparelho Pendulum após distalização dos molares superiores.....	91
Figura 3.	Aspecto extra e intrabucal do paciente apresentado na Figura 1, após o tratamento com o aparelho Pendulum seguido do aparelho fixo.....	93
Figura 4.	Aspecto extra e intrabucal do paciente apresentado na Figura 3, após 5 anos.....	94
Figura 5.	Desenho anatômico da telerradiografia em norma lateral.....	96
Figura 6.	Pontos de referência.....	99
Figura 7.	Linhas e Planos.....	101
Figura 8.	Grandezas cefalométricas esqueléticas.....	103
Figura 9.	Componente dentoalveolar superior e inferior.....	105
Figura 10.	Relação Dentária.....	106
Figura 11.	Grandezas cefalométricas tegumentares.....	107
Figura 12.	Divisão dos segmentos posteriores e anterior.....	118
Figura 13.	Sobreposição na linha SN centrada em N dos traçados médio inicial (preto), final (vermelho) e controle (verde).....	143
Figura 14.	Sobreposição no plano palatino centrado na ENA dos traçados médio inicial (preto), final (vermelho) e controle (verde).....	146
Figura 15.	Sobreposição no plano mandibular centrado na sínfise, dos traçados médio inicial (preto), final (vermelho) e controle (verde).....	148

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráficos

Gráfico 1.	Alteração da Inclinação do primeiro molar superior avaliada pelo ângulo MS.PP segundo os valores inicial, final e controle.....	147
Gráfico 2.	Alteração da distância do lábio superior em relação à linha E segundo os valores médios inicial, final e controle.....	150
Gráfico 3.	Alteração da distância do lábio superior em relação à linha A-Pog segundo os valores médios inicial, final e controle.....	150

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Médias, desvios-padrão, valor mínimo e máximo das idades inicial (T1), final (T2), controle (T3), tempo de tratamento (T1-T2) e tempo de controle (T2- T3).....	89
Tabela 2.	Critérios de aplicação dos escores para os componentes do índice PAR.....	110
Tabela 3.	Pesos atribuídos aos diversos componentes do índice PAR segundo o sistema norte-americano.....	111
Tabela 4.1.	Resultado do teste t pareado e da fórmula de DAHLBERG aplicados às variáveis para estimar os erros sistemáticos e casuais. Componente maxilar, mandibular, relação entre maxila e mandíbula e padrão de crescimento.....	119
Tabela 4.2.	Resultado do teste t pareado e da fórmula de DAHLBERG aplicados às variáveis para estimar os erros sistemáticos e casuais. Componente dentoalveolar superior.....	120
Tabela 4.3.	Resultado do teste t pareado e da fórmula de DAHLBERG aplicados às variáveis para estimar os erros sistemáticos e casuais. Componente dentoalveolar inferior, relação dentária, componente tegumentar e índice PAR.....	121
Tabela 5.1.	Resultado das alterações promovidas durante o período de tratamento para as variáveis cefalométricas – teste t pareado. Componente maxilar, mandibular, relação entre maxila e mandíbula e padrão de crescimento.....	122
Tabela 5.2.	Resultado das alterações promovidas durante o período de tratamento para as variáveis cefalométricas – teste t pareado. Componente dentoalveolar superior.....	123
Tabela 5.2.	Resultado das alterações promovidas durante o período de tratamento para as variáveis cefalométricas – teste t pareado. Componente dentoalveolar inferior, relação dentária e componente tegumentar.....	124

Tabela 6.1	Resultado das alterações durante o período de controle para as variáveis cefalométricas – teste t pareado. Componente maxilar, mandibular, relação entre maxila e mandíbula e padrão de crescimento.....	125
Tabela 6.2.	Resultado das alterações durante o período de controle para as variáveis cefalométricas – teste t pareado. Componente dentoalveolar superior.....	126
Tabela 6.3.	Resultado das alterações durante o período de controle para as variáveis cefalométricas – teste t pareado. Componente dentoalveolar inferior, relação dentária e componente tegumentar.....	127
Tabela 7.1.	Avaliação das alterações promovidas pelo tratamento e sua estabilidade – Análise de Variância e teste de Tukey, considerando as variáveis cefalométricas. Componente maxilar, mandibular, relação entre maxila e mandíbula e padrão de crescimento.....	128
Tabela 7.2.	Avaliação das alterações promovidas pelo tratamento e sua estabilidade – Análise de Variância e teste de Tukey, considerando as variáveis cefalométricas. Componente dentoalveolar superior.....	129
Tabela 7.3	Avaliação das alterações promovidas pelo tratamento e sua estabilidade – Análise de Variância e teste de Tukey, considerando as variáveis cefalométricas. Componente dentoalveolar inferior, relação dentária e componente tegumentar.....	130
Tabela 8	Avaliação das alterações promovidas pelo tratamento e sua estabilidade – Análise de Variância e teste de Tukey, considerando as variáveis de modelos.....	131
Tabela 9	Resultado das alterações do índice PAR durante o período de tratamento.....	131
Tabela 10	Resultado das alterações do índice PAR durante o período de controle.....	131
Tabela 11	Resultados da análise de regressão linear múltipla considerando o valor inicial do índice PAR controle como variável dependente.....	132

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	37
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	41
2.1	A má oclusão de Classe II.....	43
2.1.1	Características da má oclusão de Classe II.....	43
2.1.2	Época de tratamento da má oclusão de Classe II.....	47
2.1.3	Estabilidade.....	49
2.1.4	Estabilidade da correção da má oclusão de Classe II.....	55
2.2	Aparelho Pendulum.....	62
2.2.1	Indicações e contra indicações.....	62
2.2.2	Características do aparelho Pendulum.....	62
2.2.3	Alterações promovidas pelo aparelho Pendulum.....	67
2.2.4	Presença dos segundos molares superiores.....	73
2.2.5	Alterações após aparelho fixo.....	75
2.2.6	Comparação com outras formas de tratamento.....	76
2.2.7	Contenção após a distalização.....	80
3	PROPOSIÇÃO.....	83
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	87
4.1	Material.....	89
4.2	Métodos.....	91
4.2.1	Tratamento ortodôntico.....	91
4.2.2	Método radiográfico.....	94
4.2.3	Traçado cefalométrico	95
	4.2.3.1 Desenho anatômico.....	95
	4.2.3.2 Pontos de referência, linhas e planos.....	96

4.2.3.3	Grandezas cefalométricas.....	101
4.2.3.3.1	Esqueléticas.....	101
4.2.3.3.2	Dentárias.....	103
4.2.3.3.3	Tegumentares.....	106
4.2.4	Modelos de estudo.....	107
4.2.4.1	Índice PAR.....	108
4.2.4.2	Índice de eficiência do tratamento.....	112
4.2.4.3	Índice de estabilidade do tratamento.....	112
4.2.5	Análise estatística.....	112
4.2.5.1	Erro do método.....	112
4.2.5.2	Estatística.....	113
5	RESULTADOS	115
5.1	Análise da normalidade das variáveis	117
5.2	Resultados do erro intra-examinador	117
5.3	Resultados das variáveis cefalométricas	117
5.4	Resultados das variáveis de modelos	117
6	DISCUSSÃO	133
6.1	A amostra utilizada	135
6.2	Metodologia	138
6.3	Precisão da metodologia	141
6.4	Resultados obtidos	142
6.4.1	Resultados cefalométricos.....	142
6.4.1.1	Componente maxilar.....	143
6.4.1.2	Componente mandibular.....	144
6.4.1.3	Relação maxilomandibular.....	145
6.4.1.4	Padrão facial.....	145
6.4.1.5	Componente dentoalveolar superior.....	145
6.4.1.6	Componente dentoalveolar inferior.....	147
6.4.1.7	Relações dentárias.....	149
6.4.1.8	Componente tegumentar.....	149

6.4.2	Resultados oclusais.....	151
6.5	Implicações clínicas.....	152
6.6	Estudos futuros.....	153
7	CONCLUSÕES.....	155
	REFERÊNCIAS.....	159
	APÊNDICE.....	177

---

1 – INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Compulsando a literatura notamos uma diversidade de formas de tratamento, apoiadas em diferentes mecanismos terapêuticos, para correção da Classe II. Os aparelhos ortopédicos funcionais atuam no tratamento precoce liberando o crescimento das estruturas que compõem o mecanismo da oclusão (DERMAUT; VAN DEN EYNDE; DE PAUW 1992; JANSON, G., et al. 2004; JANSON, G., et al. 2007).

No tratamento de pacientes com crescimento restrito ou insignificante, pode-se empregar os distalizadores intrabuciais (CARANO; TESTA 1996; HILGERS 1992; WATSON 2006; PIERINGER; DROESCHL; PERMANN 1997), os aparelhos extrabuciais (PFEIFFER; GROBET 1975; PIITTINIEMI, et al. 2005), os aparelhos fixos associados aos elásticos de Classe II (NELSON; HANSEN; HAGG 1999), ou às extrações dentárias (BARROS 2004; FREITAS, K.M., et al. 2007; PROFFIT 1994). Nos casos de maior envolvimento de componentes esqueléticos, em que somente as compensações dentárias realizadas pelo tratamento ortodôntico podem não chegar a resultados satisfatórios, associa-se a cirurgia ortognática ao tratamento ortodôntico (BECCELLI, et al. 2000).

Normalmente, os tratamentos ortodônticos são longos e empregam técnicas complexas, conseguindo, muitas vezes, ótimos resultados, apesar de estes poderem ser perdidos em graus variados após a remoção dos aparelhos e das contenções (THILANDER, B. 2000).

Considerando-se que o crescimento e o desenvolvimento mandibular propiciam alterações na oclusão e no posicionamento dentário em longo prazo, torna-se difícil afirmar quais alterações são decorrentes do tratamento e quais são devidas ao crescimento e desenvolvimento normal (ELMS; BUSCHANG; ALEXANDER 1996b; JANSON, G., et al. 2004). Observa-se também que as alterações que ocorrem na relação molar sempre são em direção à Classe II, de pequena magnitude e independente do tipo de má oclusão inicial e do tipo de tratamento realizado (UHDE; SADOWSKY; BEGOLE 1983).

A literatura evidencia claramente que o distalizador intrabucal Pendulum promove alterações dentárias e esqueléticas (ANGELIERI, F., et al. 2006; BUSSICK; MCNAMARA 2000; BYLOFF; DARENDELILER 1997; FUZIY, A., et al. 2006;

KINZINGER, G.S., et al. 2006; WONG; RABIE; HAGG 1999), porém não há na literatura nenhuma investigação sobre sua estabilidade.

Ao considerarem os aspectos relacionados à cooperação do paciente e a utilização do aparelho Pendulum, URSI e ALMEIDA (2002) supõem que a inclinação dos molares encontra-se relacionada à recidiva devido à impossibilidade de uma correta distribuição das forças mastigatórias e, também, à seqüência do tratamento ortodôntico, no qual os dentes anteriores são retraídos utilizando-se os molares como ancoragem.

Tendo em vista que as alterações promovidas pelo tratamento ortodôntico, após a sua remoção tendem a apresentar recidivas indesejáveis, quase retornando às suas características iniciais e às prováveis alterações oclusais no período pós-tratamento, há um grande interesse clínico em saber a estabilidade dos resultados promovidos pelo aparelho Pendulum.

Neste trabalho, propomos estudar a estabilidade e os efeitos em longo prazo do tratamento realizado com o aparelho Pendulum seguido da aparelhagem ortodôntica fixa.

---

2 – REVISÃO DA LITERATURA

2 REVISÃO DA LITERATURA

Esta revisão de literatura foi dividida em 2 tópicos, denominando-se o primeiro “A má oclusão de Classe II”, no qual se inserem os trabalhos sobre a mesma. Este tópico foi subdividido em “Características da má oclusão de Classe II”; “Época de tratamento da má oclusão de Classe II”; “Estabilidade” e “Estabilidade da correção da má oclusão de Classe II”

O segundo tópico, intitulado “Aparelho Pendulum”, atém-se a discorrer sobre as “Indicações e contra-indicações” deste aparelho; as “Características do Aparelho Pendulum”; e as “Alterações promovidas pelo Aparelho Pendulum”. Discute-se, também, a influência da “Presença dos segundos molares superiores”, os trabalhos que versam sobre as “Alterações após aparelho fixo” além de estudos sobre os aparelhos que fazem a “Comparação com outras formas de tratamento” e a “Contenção após a distalização”.

2.1 A má oclusão de Classe II

2.1.1 Características da má oclusão de Classe II

Angle, em 1907, definiu a má oclusão de Classe II, divisão 1, como uma relação mesiodistal deficiente dos arcos dentários, com todos os dentes inferiores ocluindo distalmente em relação ao padrão normal, causando uma desarmonia acentuada dos incisivos e linhas faciais. Afirmou, também, que a obtenção da “oclusão normal” durante as fases da erupção dos dentes seria mais recomendada e poderia diminuir o período de contenção, além de admitir que o tempo de uso da contenção variaria de acordo com a idade do paciente, a oclusão obtida, as causas da má oclusão, a quantidade do movimento dentário e a saúde dos tecidos moles (PROFFIT 1994).

BISHARA et al.,(1995), ressaltaram em seu trabalho as características individuais da Classe II, divisão 1. Indicaram que os portadores dessa má oclusão apresentam uma maior sobressaliência horizontal, sobremordida profunda, maior ângulo ANB, incisivos superiores protruídos, convexidade facial aumentada, lábios protruídos e mandíbula retruída. Na Classe II, divisão 2, os incisivos superiores encontram-se retroinclinados, não havendo, no entanto, nenhuma diferença na

---

morfologia dento-esquelética entre as más oclusões de Classe II, divisão 1 e 2 (PANCHERZ; ZIEBER; HOYER 1997).

Apesar de a má oclusão de Classe I ser a mais prevalente na população, os aspectos antiestéticos da Classe II provoca o maior afluxo de pacientes em busca das correções estéticas e oclusais dessa oclusão irregular (GURGEL; ALMEIDA; PINZAN 2001). Dentre os dois tipos de Classe II, a divisão 1 consiste na má oclusão mais freqüente no meio ortodôntico (FREITAS, M.R., et al. 2002).

ARVYSTAS, em 1985, comentou alguns fatores que contribuem para a composição de vários tipos de más oclusões de Classe II, divisão 1 e os mecanismos ortodônticos deveriam ser utilizados de acordo com a necessidade específica de cada paciente. Atentou, também, ao fato de que a má oclusão de Classe II não deve ser avaliada somente na relação ântero-posterior, e sim, com uma combinação desta com a relação transversal e vertical dos arcos dentários. Conclui que, para um correto tratamento e a finalização em uma oclusão funcional e uma face harmoniosa, os pacientes devem ser avaliados individualmente.

Vários autores constataram que a má oclusão de Classe II, quando diagnosticada com base nas características oclusais, não se auto-corrige em pacientes em crescimento. O padrão esquelético de Classe II se estabelece precocemente e se mantém até a puberdade, caso não haja intervenção ortodôntica (BACCETTI, et al. 1997; HENRIQUES, et al. 1998).

BUSCHANG et al., (1986) compararam o crescimento exibido por jovens do gênero masculino com oclusão normal e com má oclusão de Classe II. Este trabalho longitudinal estudou cefalometricamente 40 jovens dos 11 aos 14 anos, dos quais 20, com oclusão normal, 12, com má oclusão de Classe II, divisão 1, e 8, com Classe II, divisão 2. Os resultados expuseram poucas diferenças entre os jovens com oclusão normal e os portadores da má oclusão. As diferenças observadas foram: velocidade de crescimento da base do crânio maior nos pacientes Classe II, divisão 1, comprimento mandibular e ângulo ANB. Entretanto, os grupos exibiram similares incrementos de crescimento, indicando que as diferenças em tamanho são estabelecidas antes dos 11 anos de idade e mantidas durante a adolescência.

Outro estudo que avaliou as características dento-esqueléticas da má oclusão de Classe II, divisão 1, sem tratamento foi o de HENRIQUES et al., em 1998, avaliaram vinte e cinco jovens, com idade inicial de 9 anos e 4 meses e final de 12 anos e 8 meses, acompanhados por um período de 3 anos e 4 meses. Observaram

---

que em 75% dos casos a mandíbula apresentou-se retruída, enquanto a maxila variou entre retruída, bem posicionada e protruída. O padrão de crescimento denotou variabilidade, com distribuição uniforme de indivíduos com predominância de crescimento vertical, horizontal e equilíbrio entre os vetores.

Segundo um estudo conduzido por BEHRENTS, em 1985, as alterações dentofaciais podem ocorrer por toda a vida (dos 17 aos 80 anos), assim como a irrupção dentária e a verticalização dos incisivos. Além de demonstrar pequenas, porém importantes alterações dentofaciais. Em 141 indivíduos (113 não tratados e 28 tratados ortodonticamente) pertencentes ao estudo de crescimento de Bolton, o autor relatou que os pacientes do gênero masculino tinham uma rotação de crescimento da mandíbula para cima (anti-horária) e para frente, enquanto que as pacientes do gênero feminino apresentaram uma rotação para baixo (horária) e para trás. O efeito sobre os incisivos inferiores foi de verticalização no gênero masculino e de vestibularização no feminino, sendo que o apinhamento continuou a aumentar e os molares inferiores a mesializarem no gênero feminino. As alterações tegumentares foram dramáticas e de maior magnitude que as alterações esqueléticas, envolvendo principalmente o alongamento do nariz, a retrusão dos lábios e o aumento do mento.

Ao avaliar em longo prazo a estabilidade das relações dentárias em 61 casos não tratados HARRIS e BEHRENTS, em 1988, constataram que, quando os molares estavam mal relacionados na avaliação inicial (média de idade de 20 anos), eles não se auto-corrigiam ao final do período de observação (média de idade de 55 anos), tornando-se, em vez disso, a relação molar progressivamente pior.

BACCETTI et al., em 1997, avaliaram um grupo de 25 indivíduos com má oclusão de Classe II não tratados na dentadura decídua (apresentando concomitantemente um degrau distal, uma relação de caninos decíduos de Classe II, e um overjet excessivo) e compararam, com um grupo controle, 22 indivíduos não tratados, com oclusão normal (plano terminal reto, relação de caninos decíduos de Classe I, mínimos overbite e overjet), no mesmo estágio da dentadura. O período de observação foi de 2 anos e meio, sem nenhum tratamento ortodôntico instituído nesse período. Todas as características oclusais da Classe II foram mantidas ou se tornaram exageradas durante a transição para a dentadura mista. Durante o período avaliado, as alterações cefalométricas consistiram de aumentos significativamente maiores na maxila e menores aumentos nas dimensões mandibulares da amostra

com Classe II. Os resultados deste estudo indicaram que os sinais clínicos da má oclusão de Classe II são evidentes na dentadura decídua e persistem até a dentadura mista.

Com o propósito de comparar em um estudo longitudinal, as alterações no crescimento craniofacial de indivíduos com má oclusão Classe II Divisão 1 e Classe I, através de um indicador biológico de maturidade esquelética (método de maturação vertebral cervical). STAHL et al., em 2008 avaliaram as telerradiografias laterais em 6 etapas consecutivas do desenvolvimento, CS1 até CS6. Determinaram que o crescimento craniofacial em indivíduos Classe II não tratados é semelhante ao que ocorreu em “oclusão normal” em todos os intervalos do desenvolvimento, com exceção do menor aumento no comprimento mandibular no intervalo CS3-CS4, e durante o período total, intervalo CS1-CS6. Concluíram que a Classe II não tende a se autocorrigir.

Os autores AL YAMI, KUIJPERS-JAGTMAN e VAN'T HOF, em 1999, verificaram os efeitos do crescimento e desenvolvimento normais no índice PAR entre os 12 e os 22 anos de idade, em uma amostra de 49 indivíduos não tratados ortodonticamente. Em seus resultados, constataram que não houve diferença significativa no índice PAR entre as idades de 12 a 22 anos, mas notaram diferenças relevantes em alguns casos individualmente analisados. As alterações não apresentaram relação com a classificação de Angle ou com a necessidade de tratamento.

Apesar de as manifestações clínicas das relações esqueléticas receberem considerável importância antes do início e durante o tratamento ortodôntico, pouca ou nenhuma consideração é dada às alterações esqueléticas pós-tratamento devido ao crescimento e ao seu efeito no resultado final. Deve-se prestar atenção ao padrão de crescimento do paciente e realizar uma distinção na seleção dos aparelhos de contenção, tendo, por base, a natureza e a extensão da displasia dentofacial. A natureza e a duração da contenção deveriam depender do estado de maturação do paciente e da previsão do crescimento. Guiar a fase de contenção é necessário para o ajuste dos dentes às alterações devido ao crescimento tardio e à maturação do equilíbrio neuromuscular. A resposta para a estabilidade é uma contenção dinâmica em longo prazo (NANDA; NANDA 1992).

As alterações fisiológicas da dentição, da infância à adolescência, e da fase adulta jovem à idade adulta, constituem um processo gradual. A recidiva rápida que

---

ocorre durante o período de remodelação das estruturas periodontais não deve ser confundida com as alterações tardias lentas que acontecem durante o período pós-contenção. Geralmente, essas alterações contínuas não podem ser distinguidas dos processos normais de envelhecimento que ocorrem independentemente do fato de a pessoa ter sido tratada ortodonticamente ou não (THILANDER, B. 2000).

2.1.2 Época de tratamento da má oclusão de Classe II

A maioria das más-oclusões está relacionada a diferenças entre a maxila e a mandíbula, sendo o objetivo do tratamento corrigir a discrepância entre ambas. KING et al., em 1990, realizaram uma revisão de literatura sobre a época ideal para se iniciar o tratamento das más oclusões de Classe II e, conseqüentemente, avaliaram os riscos e benefícios de cada protocolo de tratamento. Os autores comprovaram grandes deficiências nas metodologias empregadas na maioria dos estudos, sendo as principais: caráter retrospectivo, inexistência de grupos controle adequados e avaliação apenas de casos em que um resultado satisfatório foi alcançado. Apesar da inexistência de dados objetivos na literatura avaliada, os autores verificaram que há um interesse considerável para a realização de o tratamento da Classe II iniciar-se precocemente. Os autores propõem a realização de estudos prospectivos controlados para minimizar os erros metodológicos e obtenção de dados mais consistentes.

Segundo ARVYSTAS, em 1998, o tratamento precoce possibilita a obtenção de uma oclusão normal e de uma harmonia facial e, muitas vezes, os objetivos e limitações da Ortodontia Preventiva e Interceptora não são compreendidas pelos clínicos. O autor enumera as principais condições que devem ser tratadas ainda em uma fase precoce: (1) eliminação dos fatores etiológicos que contribuem para a manutenção ou desenvolvimento de uma má oclusão, (2) mordida cruzada nas regiões anterior e posterior, (3) correção das displasias esqueléticas (Classe II e III), e (4) discrepâncias no comprimento dos arcos dentários para evitar a extração de dentes permanentes no futuro. O autor considera que os maiores aliados dos ortodontistas em um tratamento precoce são o crescimento e o tempo.

Avaliando a efetividade do tratamento da má oclusão de Classe II, em função da época em que o tratamento se inicia, VON BREMEN e PANCHERZ, em 2002, realizaram um estudo retrospectivo em modelos de gesso de 204 pacientes. A

efetividade do tratamento foi definida como um melhor resultado oclusal em um menor período de tempo. A metodologia utilizada nos modelos de gesso foi o índice PAR. Os resultados mostraram que os pacientes tratados exclusivamente com aparelhos fixos tiveram um menor tempo de tratamento quando comparados àqueles tratados com aparelhos funcionais ou uma combinação de funcional + fixo convencional. Os pacientes tratados exclusivamente com aparelho fixo apresentaram a maior redução do índice PAR (77%) com o tratamento. Com base nestes resultados, os autores concluíram que o tratamento da Classe II apresenta maior efetividade ao iniciar-se na dentadura permanente do que aqueles que se iniciaram na dentadura mista.

PFEIFFER e GROBET, em 1975, mostraram a importância do diagnóstico diferencial e a grande efetividade dos aparelhos ortopédicos no tratamento das más oclusões de Classe II. Concluíram os autores que, em muitos casos tratados com aparelhos ortopédicos, a necessidade da realização de uma segunda fase com aparelhos fixos era menor e haveria um aumento da estabilidade em longo prazo.

Com o objetivo de avaliar a estabilidade em longo prazo do tratamento da má oclusão de Classe II em 2 fases utilizando o índice PAR, MCKNIGHT, DANIELS e JOHNSTON, em 1998, avaliaram modelos de gesso de 27 pacientes que haviam terminado o tratamento após um período médio de 9 anos. Concluíram que a maior alteração no índice PAR ocorreu durante a primeira fase do tratamento com aparelhos funcionais e que ao término da segunda fase com aparelhos fixos, havia uma redução média de 83% no índice PAR. Em relação à estabilidade, verificou-se que o índice PAR aumentou significativamente após o término do tratamento devido principalmente à recidiva do trespassse horizontal e do apinhamento na região ântero-inferior.

De acordo com COBEN, em 1971, a correção da Classe II, quando não há espaços ou crescimento ativo, requer a movimentação distal dos dentes superiores associada ao deslocamento mesial dos dentes inferiores. Quando a correção da Classe II é realizada na dentadura mista, principalmente com a movimentação distal dos molares superiores, instituída antes do irrompimento dos segundos molares, os resultados tendem a ser instáveis, a menos que o crescimento facial subsequente estabeleça as correções. Diferentemente MOORREES, em 1998, declara que a normalização da oclusão e, conseqüentemente, do crescimento em uma idade precoce propicia resultados com maior estabilidade. O autor afirma, ainda, que o

---

aparecimento dos primeiros pré-molares na cavidade bucal é indicativo para se iniciar o tratamento da Classe II em uma fase precoce e que a mobilidade dos segundos molares decíduos inferiores representa a última oportunidade de evitar, se possível, o tratamento da má oclusão de Classe II com a extração de quatro pré-molares.

O tratamento da Classe II, quando realizado em duas fases uma ortopédica e outra ortodôntica, apresenta uma maior estabilidade do que quando realizado em apenas uma fase com aparelhos fixos (STARNES 1991). Segundo PAVLOW et al., em 2008, o fator mais significativo na estabilidade é o valor do índice PAR ao final do tratamento, e em relação ao início da fase 2, sugerindo que os indivíduos que iniciaram um tratamento precoce, com redução da pontuação do índice PAR poderiam ter maior estabilidade

A correção durante os períodos de crescimento e erupção do dente apresentam uma tendência menor à recidiva. De acordo com REITAN, há pouca ou nenhuma recidiva durante o tratamento ortodôntico e a erupção dos dentes, porque estes tecidos de suporte estão em um estágio de proliferação como resultado do processo de erupção (REITAN 1967). Novas fibras são formadas durante o desenvolvimento dentário e estes novos filamentos ajudam a manter a nova posição dentária. No momento, verificamos que há muito controle sobre o movimento dentário e pouco controle sobre o crescimento ou fisiologia ambiental que pode ser crucial para a estabilidade (GOTTLIEB 1971).

2.1.3 Estabilidade

Para Angle, em 1907, a correção ortodôntica permanecia estável se os dentes fossem alinhados e corrigidos para uma oclusão normal, recebendo uma adequada contenção e uma função mastigatória vigorosa. Entretanto, os ortodontistas têm observado que os resultados dos tratamentos são susceptíveis às alterações pelo menos semelhantes às das oclusões normais, e que há certamente limitações na estabilidade em longo prazo das relações corrigidas (PROFFIT 1994).

A movimentação dentária está relacionada com a reorganização do ligamento periodontal no osso alveolar. Durante a contenção, as fibras estiradas tendem a tornar-se funcionalmente organizadas e um novo osso irá preencher o espaço entre as espículas ósseas, o qual irá resultar em um osso bastante denso, que vai

prevenir, durante um certo período, as recidivas da movimentação dentária. Durante a contenção, as fibras do ligamento periodontal tendem a se tornar menos estendidas e ficam afrouxadas e reorganizadas (THILANDER, B. 2000).

A tendência persistente de recidiva é causada por estruturas relacionadas ao terço marginal da raiz, enquanto relativamente pouca recidiva ocorre na área adjacente ao terço apical e médio (THILANDER, BIRGIT 2000). As reações teciduais na gengiva diferem daquelas do ligamento periodontal e tem diferentes importâncias na estabilidade da posição dos dentes. Os vários grupos de fibras também respondem diferentemente ao processo de remodelação. As fibras supra-alveolares não são ancoradas em osso e possuem menores chances de se reorganizarem. Além disso, a remodelação do tecido conjuntivo não é tão rápida quanto a do ligamento periodontal sendo, tais fibras vistas estiradas após 232 dias em experimentos de rotação dentária e necessitam de incisão das estruturas supra-alveolares (fibrotomia), que podem prever ou reduzir à recidiva. A razão para o baixo remodelamento dos tecidos supra-alveolares, após o movimento do dente, está relacionada à probabilidade de esse grupo de fibras protegerem o processo alveolar e manter o dente na posição (THILANDER, BIRGIT 2000).

As fibras colágenas do ligamento periodontal e do tecido gengival mantêm o dente no processo alveolar, e a área dos tecidos, fluídos, sangue, e da circulação linfática constituem um mecanismo de amortecimento fornecendo uma proteção contra as cargas funcionais (THILANDER, BIRGIT 2000).

A maior parte dos estudos indica que é difícil salientar um único fator relacionado à recidiva, e que esta é um problema multifatorial. Os fatores envolvidos podem estar relacionados com o crescimento craniofacial, o desenvolvimento dentário e a função muscular (THILANDER, BIRGIT 2000). Estes processos são genética e ambientalmente condicionados e continuam a mudar ao longo da vida, mostrando uma grande variação individual. Assim, a oclusão deve ser considerada como uma inter-relação dinâmica entre estruturas faciais (THILANDER, B. 2000).

O crescimento ocorre em taxas diferentes e em diversas direções e espaço. A elevada variabilidade do crescimento foi demonstrada por BJORK, em 1968, em um de seus primeiros estudos descrevendo o uso de implantes metálicos em cefalometria. Os estudos antropométricos de dimensões craniofaciais demonstraram que significativas mudanças ocorrem nos seres humanos, mesmo na idade adulta (JANSON, G.R.P., et al. 2001). Mudanças do crescimento tardio podem ser

---

---

responsáveis pela recidiva, especialmente depois da correção de má oclusão Classe III (THILANDER, BIRGIT 2000).

A relação estabelecida entre a dentadura permanente e os arcos dentários não determina o final do desenvolvimento da oclusão, observa-se com o passar dos anos um aumento da altura alveolar que indica um movimento de erupção do dentes e do desenvolvimento vertical das estruturas vizinhas (FORSBERG; ELIASSON; WESTERGREN 1991; TALLGREN; SOLOW 1991). Há uma leve erupção contínua do dente após o estabelecimento da oclusão (ISERI; SOLOW 1996). É evidente que estudos de casos de pacientes não tratados mostram que as dimensões dos arcos dentários se alteram com a idade (SINCLAIR; LITTLE 1983; BISHARA, et al. 1997). O apinhamento no arco inferior se desenvolve no homem moderno e coincide com a diminuição do comprimento do arco (RICHARDSON, M. 1992; BISHARA, et al. 1998; BONDEVIK 1998).

VADEN, HARRIS e GARDNER, em 1997, buscaram quantificar as alterações nas relações dentárias de 36 casos aos 6 e aos 15 anos pós-tratamento. A taxa de alteração diminuiu com o tempo, sustentando a afirmativa de que a maior parte da recidiva ocorre logo após o final do tratamento; as alterações contínuas geralmente não podem ser distinguidas do processo normal de envelhecimento da oclusão, o qual acontece mesmo sem a realização de tratamento ortodôntico. Houve associações menores, embora estatisticamente significantes entre o aumento da irregularidade dos incisivos e o crescimento sagital dos maxilares. Uma maior irregularidade se deu quando o crescimento mandibular excedeu o maxilar, diminuindo o overjet e apinhando os incisivos contidos pelo arco superior.

Mudanças na dimensão transversa do arco também ocorrem após a oclusão ser estabelecida na dentição permanente. Tanto, o aumento quanto a diminuição dos arcos dentários, foram observados, embora tenha sido relatada uma diminuição da distância intercanino (BISHARA, et al. 1998; BONDEVIK 1998). Esta diminuição tem sido associada ao apinhamento. Há ainda um componente horizontal de forças mesiais durante a mastigação e funções orais, sugerindo que uma provável causa é este deslizamento mesial, o qual se observa quando o dente e os tecidos de suporte têm uma tendência de se adaptar as demandas funcionais. Este lento processo contínuo é similar ao movimento do dente ortodonticamente (SOUTHARD; SOUTHARD; TOLLEY 1992). O desenvolvimento dentário continua lentamente durante a adolescência até a idade adulta, não havendo um método definitivo para

---

distinguir entre as alterações relacionadas com a idade normal e a recidiva depois tratamento do ortodôntico.

As mudanças dentoalveolares não são apenas o resultado do crescimento sobre a influência dos movimentos dentários, mas também há uma matriz funcional dos tecidos moles, envolta às estruturas do tecido duro. Segundo MOSS, em 1975, relatou que os pacientes com oclusão normal, má oclusão de Classe II, divisão 1, Classe II, divisão 2 e Classe III podem ser diferenciados com base em seus padrões de atividade muscular. Logo após o tratamento por meio dos aparelhos funcionais, os pacientes com Classe II, divisão 1, adquirem um padrão de atividade muscular similar, em magnitude, em relação aos adultos com oclusão normal. Porém, na fase pós-contenção, observou-se uma ligeira redução dessa atividade muscular, mas que ainda permaneceu similar à dos adultos com oclusão normal. Por outro lado, os pacientes com Classe II, divisão 1, tratados somente por mecânica corretiva, pela técnica de Begg, não exibiram um padrão de atividade muscular semelhante ao dos jovens com oclusão normal. Além disso, os casos que demonstraram recidiva em longo prazo compreenderam aqueles em que o padrão muscular não foi alterado durante o tratamento. A ausência de alteração no padrão muscular constitui um sinal de que os tecidos moles não se adaptaram à nova posição dentária. A ausência de desequilíbrio muscular e uma forma bem estabelecida de interdigitação podem contribuir para manter o resultado final do movimento dentário (BIRD 1983). Por outro lado, sabe-se que a mais perfeita relação de intercuspidação entre as arcadas dentárias não irá prevenir recidivas que ocorram a partir de uma forte pressão muscular existente. Por isso, é importante salientar que, se a má oclusão é causada ou mantida pela musculatura ou outros tecidos moles, quando morfologicamente corrigida sem qualquer alteração no equilíbrio muscular, o resultado estável é improvável.

Entretanto KAHL-NIEKE, FISCHBACH e SCHWARZE, em 1995, realizaram um estudo longitudinal entre 10 a 25 anos após o tratamento ortodôntico, e demonstraram que os pacientes com uma boa intercuspidação dos molares desenvolviam uma pequena tendência à recidiva, quando comparados àqueles que finalizavam com uma relação de Classe II ou III. Salientaram, ainda, que as alterações pós-tratamento deveriam ser sempre monitoradas, uma vez que ocorreram por meio da força, e não pela função natural.

REIDEL, em 1960, publicou uma série de teoremas, baseado em sua experiência clínica. Dentre eles estão: todo dente apresenta uma tendência à recidiva; a eliminação da causa da má oclusão ajuda a evitar a recidiva; a sobrecorreção da má oclusão deve ser encarada como um fator de segurança; a oclusão correta constitui um fator importante para a estabilidade; o osso e os tecidos adjacentes necessitam de um período de tempo para se reorganizarem, após a correção; correções realizadas durante o período de crescimento estão menos sujeitas à recidiva; e, quanto maior a distância do movimento dentário, menor a recidiva. Ressaltou ainda que, apesar de o crescimento representar um fator relevante na correção de diversos tipos de má oclusão, este pode causar recidiva nos pacientes já tratados. Afirmou, também, que uma contenção mais prolongada pode proporcionar uma estabilidade razoável.

WOOD, em 1983, avaliou 60 casos com má oclusão de Classe II, divisão 1, tratados ortodonticamente. Dividiu os casos em dois grupos: um que utilizou contenção após o tratamento, e outro no qual nenhum tipo de contenção foi empregado. Como resultado, constatou que ambos os grupos apresentaram uma tendência a recidivar após o fim do tratamento ativo, e observou essa tendência mesmo durante o uso de contenção. A recidiva do overjet foi mais significativa que a recidiva do overbite. Em ambos os grupos, comprovou que as recidivas do overjet e do overbite se relacionaram com o tamanho dos mesmos ao início do tratamento.

ORMISTON et al., em 2005 concluíram, em estudo realizado em modelos com o índice PAR, que a severidade inicial da má oclusão se correlacionou com a estabilidade pós-contenção, ou seja, que pacientes com índices mais severos antes do tratamento apresentaram uma tendência de ser menos estáveis na fase pós-contenção. BIRKELAND et al., em 1997, avaliaram o resultado do tratamento ortodôntico em casos tratados com más oclusões de Classe I, II e III, por meio do índice PAR, observando, dentre os resultados que pacientes com más oclusões mais severas antes do tratamento tendem a apresentar maior recidiva pós-contenção.

LITTLE, REIDEL e ARTUN, em 1988, e posteriormente LITTLE, em 1999, relataram que, por mais de 40 anos, o Departamento de Ortodontia da Universidade de Washington, em Seattle, se concentrou na coleta de mais de 800 conjuntos de exames de pacientes para verificar a estabilidade e a recidiva no tratamento ortodôntico. Todos os pacientes avaliados haviam completado o tratamento

ortodôntico há aproximadamente uma década. Segundo o autor, as extrações de pré-molares, a fim de permitir o alinhamento dos dentes apinhados, têm sido um procedimento aceito por décadas e continua sendo o tratamento mais comum em pacientes com arcos apinhados. Apesar da busca em se alcançarem as normas cefalométricas sugeridas e aderindo-se aos padrões clínicos usuais de forma do arco, trespasse vertical, entre outros, a manutenção em longo prazo de resultados aceitáveis é desapontadora, com apenas 30% dos pacientes mostrando resultados aceitáveis em longo prazo. O uso indefinido de contenções fixas ou removíveis, provavelmente para a vida toda, parece ser o único recurso lógico.

Alguns princípios foram estabelecidos por REITAN, em 1969, para minimizar a recidiva. A sobrecorreção, a verticalização dos dentes anteriores e a preservação das distâncias interdentárias iniciais dos pacientes seriam procedimentos importantes no tratamento ortodôntico, pois aumentariam a estabilidade.

MELROSE e MILLETT, em 1998, realizaram uma revisão de literatura sobre estabilidade e recidiva, e afirmaram, dentre outras coisas, que: uma boa intercuspidação oclusal previne a migração dos dentes e uma relação molar de Classe I pode ajudar na estabilidade (HARRIS; BEHRENTS 1988), apesar de não haver uma garantia porque o crescimento pós-tratamento pode alterar significativamente a relação molar ântero-posterior. A correção de uma Classe II para uma relação molar de Classe I pode ter um efeito benéfico no crescimento, promovendo a manutenção da relação molar. Além disso, afirmaram que a sobrecorreção da relação oclusal como procedimento de finalização tem sido recomendada para controlar a recidiva da Classe II (SOUTHARD; BEHRENTS; TOLLEY 1989).

Normalmente, os tratamentos ortodônticos são longos e empregam técnicas complexas, alcançado muitas vezes resultados admiráveis; embora possam se perder em graus variados após a remoção dos aparelhos. A recidiva ortodôntica inclui o apinhamento ou espaçamento dos dentes, a recidiva da expansão rápida da maxila, o retorno de trespases horizontal e vertical aumentados, e a estabilidade das correções da relação molar de Classe II e Classe III (THILANDER, B. 2000).

2.1.4 Estabilidade da correção da má oclusão de Classe II

Considerando-se que o paciente que possui uma má oclusão de Classe II, divisão 1, pode, geralmente, apresentar uma associação de alterações dentárias, musculares, ósseas e nervosas, torna-se necessário o restabelecimento da harmonia entre todos esses sistemas para se obter estabilidade dos resultados do tratamento.

UHDE et al., em 1983, buscaram determinar se as alterações pós-tratamento (mínimo de 12 anos) das relações dentárias estão relacionadas à Classe de Angle da má oclusão original, dentre outras coisas. Estudaram 72 casos com más oclusões de Classe I ou II, com idade média de 20 anos, tratados com e sem extrações. Como resultados, observaram que a alteração pós-tratamento da relação molar era sempre em direção à Classe II. À medida que a relação molar se alterou em direção ao valor original após o tratamento, a distância intermolares superiores diminuiu e o overjet aumentou, ambos em direção aos valores originais. Concluíram que, apesar das relações ântero-posteriores dos molares tenderam a se alterar em direção à Classe II após o tratamento, elas foram relativamente estáveis em ambos os casos de Classe I e Classe II e não relacionadas com a presença ou não de extrações.

NASHED e REYNOLDS, em 1989, avaliaram cefalometricamente 50 casos com má oclusão de Classe II, divisão 1, tratados ortodonticamente, visando analisar os dados resultantes das características craniofaciais que poderiam prever o sucesso na redução do overjet durante e após o tratamento. Os pacientes apresentavam, ao início do tratamento, um overjet entre 10 a 15 mm. Os autores não encontraram fortes predictores para a redução e estabilidade do overjet. Observaram também que quanto maior a redução do overjet com o tratamento, maior a probabilidade de o mesmo apresentar uma recidiva.

WEILAND, em 1994, realizou um estudo que tinha por finalidade verificar a influência das discrepâncias oclusais na estabilidade em longo prazo do tratamento ortodôntico. Os modelos de estudo e os registros cefalométricos de 40 pacientes (9 Classe I, 24 Classe II, divisão 1 e 7 Classe II, divisão 2) foram avaliados antes do início do tratamento, ao final e pelo menos 9 anos após a remoção da contenção. Como resultado, encontrou que a largura e o comprimento do arco diminuíram significativamente após a contenção. A posição dos incisivos inferiores permaneceu

---

relativamente estável, enquanto a dos molares inferiores se moveu substancialmente para frente. A irregularidade ântero-inferior aumentou após o tratamento, e 60% dos casos apresentaram um alinhamento insatisfatório. A quantidade de deslize mandibular diminuiu com o tempo e teve uma influência estatisticamente significativa, embora clinicamente apenas moderada no aumento da irregularidade ântero-inferior, ou seja, contribuiu com apenas 15% da variação na irregularidade. Os molares inferiores, que se moveram para frente durante e após o tratamento, foram responsáveis pela diminuição do comprimento do arco. Os autores afirmaram que, para melhorar a estabilidade, deve-se manter a menor distância possível entre a relação cêntrica e a máxima intercuspidação habitual, e ótimas relações oclusais devem ser obtidas ao final do tratamento.

BINDA et al., em 1994, analisaram as alterações pós-contenção de variáveis esqueléticas, dentárias e de tecido mole na má oclusão de Classe II, divisão 2, independentemente do tipo de tratamento. Os pacientes foram avaliados ao início e ao final do tratamento, e 2 e 5 anos pós-contenção. Observavam que muitas das alterações que ocorreram nesses períodos foram conseqüentes ao crescimento mandibular natural e às adaptações das alterações induzidas pelo tratamento e que todas as medidas apresentaram alterações significantes, principalmente nos dois primeiros anos após o término do tratamento. A recidiva da sobremordida encontra-se relacionada à recidiva da inclinação dos incisivos superiores que ocorre nesse tipo de má oclusão. As alterações com o tempo foram maiores para os pacientes do gênero masculino do que para o feminino, sendo também, menores para os grupos com idades mais avançadas. Durante o tratamento, o ângulo interincisivos e o overbite diminuíram, e, na fase pós-contenção, ambos aumentaram significamente. Os autores não avaliaram a estabilidade da relação molar.

BISHARA et al., em 1994, estudaram pacientes com má oclusão de Classe II, divisão 1, com abordagem sem extrações de pré-molares, e com extrações de quatro primeiros pré-molares, tratados com a técnica do Arco de Canto, sendo que o resultado final desses tratamentos foi considerado sucesso. Uma série de parâmetros foi medida em modelos de gesso, antes do tratamento, pós-tratamento e pelo menos 2 anos após o final do tratamento. Como resultados, observaram que, no estágio pós-tratamento, os dois grupos experimentaram um aumento similar na discrepância entre o tamanho dentário e o comprimento do arco.

HARRIS et al., em 1994, avaliaram duas amostras de casos com má oclusão

---

de Classe II, divisão 1, todos tratados por um único especialista, examinados dentro de uma média de 5 anos após o tratamento. Um grupo tinha sido tratado durante a adolescência (aproximadamente 12 anos de idade), o outro, na idade adulta (aproximadamente 28 anos). Observou-se que dois tipos de alterações ocorreram na mesma extensão em ambos os grupos e indicaram previsibilidade independentemente da idade: o primeiro molar superior sofre leve inclinação anterior da coroa e movimento mesial de corpo; a correção molar total voltou-se ligeiramente para relação de Classe II por volta de 1 mm. Essa alteração foi estatisticamente equivalente nos dois grupos. O primeiro molar superior migrou para mesial bem mais nos pacientes adolescentes que nos adultos. Isso não afetou a correção molar total, visto que o molar inferior também foi para frente pelo crescimento diferencial da mandíbula, sendo este maior nos adolescentes do que nos adultos. Houve um crescimento apreciável para frente tanto da maxila quanto da mandíbula nos adolescentes, mas não nos adultos. Nestes, a maior alteração ficou por conta do movimento desfavorável, tanto de corpo como de inclinação para mesial do molar superior, que, mesmo assim, ficou mais estável nos adolescentes. Portanto, as correções ortodônticas foram estáveis em ambos os grupos, mas por motivos diferentes.

FIDLER et al., em 1995, examinaram a estabilidade em longo prazo da má oclusão de Classe II, divisão 1, de Angle, com resultados oclusais satisfatórios ao final do tratamento ativo, procurando por predictores da recidiva e por características associadas com um tratamento de sucesso. A amostra consistiu de 78 pacientes Classe II, divisão 1, tratados com ou sem extrações dentárias, por um período médio de 14 anos pós-contenção. Os resultados demonstraram não ter havido nenhuma alteração pós-contenção para as relações dos molares, pré-molares e caninos e uma recidiva de 0,5 mm para o overjet e o overbite. A recidiva máxima foi de 3,5 mm para a relação molar, pré-molar e canino, 3 mm para o overjet e 4,5 mm para o overbite. A análise de regressão múltipla revelou não existir associação alguma entre as características pré-tratamento nem entre as alterações esqueléticas e dentárias do tratamento e a recidiva do overjet. Entretanto, a recidiva do overjet associou-se à recidiva das relações molar, pré-molar e canino, ao aumento pós-contenção no overbite, à proclinação pós-contenção dos incisivos superiores e à verticalização pós-contenção dos incisivos inferiores. As alterações do tratamento ativo incluíram um redirecionamento e uma inibição do crescimento maxilar e uma

retração dos incisivos superiores. O crescimento mandibular adicional foi favorável durante e após o tratamento. Concluiu-se que a correção satisfatória da má oclusão de Classe II, divisão 1 de Angle por meio da adaptação do crescimento diferencial e de movimentos dentários parece ser bem estável.

OTUYEMI e JONES em 1995 utilizaram o índice PAR para avaliar o tratamento e os resultados pós-contenção em longo prazo de 50 casos de má oclusão de Classe II, divisão 1. Foram empregados os modelos de estudo para registro da oclusão pré, pós-tratamento, 1 ano pós-tratamento e 10 anos pós-tratamento, estando esta última avaliação sem contenções. Os resultados sugeriram um tratamento ortodôntico de alto padrão, indicado pela porcentagem média de redução do índice PAR. Entretanto, a manutenção dos resultados pós-tratamento após 1 e 10 anos pós-contenção apenas foi alcançada em 60 e 38% dos casos, respectivamente. O principal fator envolvido nessa deterioração foi relatado como sendo o apinhamento ântero-inferior. Concluíram que, apesar de uma má oclusão de Classe II tratada com sucesso aparentemente apresentar uma tendência a deteriorar após o tratamento, muito desse resultado é o retorno do apinhamento ântero-inferior.

ELMS, BUSCHANG e ALEXANDER, em 1996, avaliaram em modelos de gesso a estabilidade do tratamento da má oclusão de Classe II desenvolvido em 42 pacientes com o aparelho fixo associado ao extrabucal e que apresentaram bons resultados ao término do mesmo. Foi observado um aumento de 0,5 mm no trespasse horizontal e de 0,4 mm no trespasse vertical. O índice de irregularidade dos incisivos inferiores aumentou apenas 0,4 mm depois do tratamento. Os autores concluíram que as ações com vistas à solução da má oclusão de Classe II sem extração mostraram-se altamente estáveis. Logo após, os próprios autores, publicaram a avaliação cefalométrica dos mesmos pacientes citados na pesquisa anterior. Os resultados demonstraram que o ângulo ANB diminuiu 2° durante o tratamento, devendo-se isso, possivelmente, à diminuição do ângulo SNA, que foi de 1,6°. O molar inferior inclinou-se 4° para trás. Eles afirmaram que, de acordo com seus resultados, a cada 3° de inclinação do molar para trás, haverá cerca de 1° de recidiva dessa inclinação.

Cefalogramas laterais e modelos de estudo de 55 pacientes foram avaliados por LENZ e WOODS, em 1999, a fim de determinar a existência de relação entre as posições e angulações dos incisivos, como também entre as suas alterações e a estabilidade oclusal em longo prazo. Nenhuma relação significativa pôde ser

---

encontrada entre as alterações em longo prazo que ocorrem num número de medidas incisais comumente utilizadas e as posições dos incisivos durante o tratamento, ou alterações em longo prazo no ângulo do eixo facial, ângulo ANB, ou o índice PAR. As alterações nos incisivos que aconteceram em longo prazo nos pacientes individualmente não estavam necessariamente associadas com alterações oclusais negativas. Considerando que as posições dos incisivos sempre se alteram em longo prazo, sugere-se que a utilização de normas recomendadas para as posições dos incisivos ao final do tratamento sejam empregadas mais como um guia clínico funcional geral e estético, em vez de fator de previsão da estabilidade.

YAVARI et al., em 2000, examinaram uma amostra de pacientes com Classe II, divisão 1, com um overjet de no mínimo 3 mm, cujo tratamento se deu sem a realização de extrações, nas fases pré, pós-tratamento e pós-contenção (pelo menos 2 anos), e encontraram relativa estabilidade de todas as variáveis analisadas: trespasse vertical e horizontal, apinhamento ântero-inferior, posição do incisivo inferior, distâncias intermolares e intercaninos. Relataram também a discrepância de seus resultados com os da literatura, mostrando a necessidade de reavaliação da filosofia de tratamento e da estabilidade em longo prazo. Segundo os autores, a diferença em suas conclusões pode estar relacionada à mecânica utilizada, visando à preservação da forma do arco, à extração dos terceiros molares, e ao fato de que todos os pacientes da amostra foram tratados por apenas um especialista.

WOODS, LEE e CRAWFORD, em 2000, executaram um estudo com modelos de estudo de 65 pacientes nos estágios pré, pós-tratamento e pelo menos 6,5 anos após a remoção de todos os aparelhos de contenção. Não especificaram o tipo de má oclusão dos pacientes. O método de avaliação da oclusão foi o índice PAR, calculado nos modelos de cada paciente, nos três estágios avaliados. Calculou-se a média do índice PAR da amostra total e posteriormente para cada subgrupo, além da porcentagem média de alteração do índice PAR entre as fases estudadas. O índice PAR sofreu uma redução de 85,6% com o tratamento e teve um aumento de 15,2% no período pós-contenção. Os autores afirmaram que nem todas as alterações oclusais são negativas e, em alguns casos, é mesmo possível que ocorra uma considerável melhora oclusal durante ou após o tratamento. Concluíram que nem o índice PAR ao final do tratamento, nem a quantidade de alterações oclusais ocorridas durante ou após o tratamento possibilitaram a previsão da quantidade ou do tipo de alteração oclusal em longo prazo.

MELSEN e DALSTRA, em 2003, analisaram a estabilidade do movimento distal dos molares superiores provocado pelo AEB cervical. A amostra foi composta por 20 pacientes com má oclusão de Classe II, na fase da dentadura mista, com idade inicial variando de 8,1 a 10,4 anos. Antes de tratamento iniciar-se, foram inseridos marcadores intra-ósseos de titânio, sendo quatro na maxila e cinco na mandíbula. Os pacientes utilizaram o AEB cervical 12 horas por dia, por um período de oito meses. Os autores concluíram que a relação de Classe I obtida com o AEB não se mostrou mais estável quando comparada aos aparelhos funcionais ou aos aparelhos intrabucais.

JANSON et al., em 2004, avaliaram cefalometricamente a estabilidade das alterações do tratamento com o aparelho extrabucal conjugado ao Ativador seguido de aparelhos fixos, após um período médio de 5 anos. Os resultados demonstraram uma estabilidade em longo prazo das alterações dentoalveolares ântero-posteriores. Semelhantemente, as posições ântero-posteriores da maxila e da mandíbula não exibiram recidiva no período pós-tratamento. Entretanto, houve ligeira recidiva da correção da relação maxilomandibular, provavelmente por ter a maxila retomado o seu desenvolvimento normal e a mandíbula ter apresentado uma velocidade de crescimento significativamente inferior ao grupo controle. O trespasse vertical revelou uma recidiva estatisticamente significativa e diretamente proporcional à quantidade de sua correção. Além disso, a avaliação individual dos pacientes, baseada na relação molar, demonstrou uma recidiva em 13,05% dos casos. Essa recidiva mostrou-se relacionada à rotação horária da mandíbula, à redução do ângulo SNB e ao aumento de Co-A, todos significantes, no período pós-tratamento.

CIGER, AKSU e GERMEC, em 2005, estudaram as alterações pós-tratamento e pós-contenção de 18 pacientes com má oclusão de Classe II, divisão 1 tratados com AEB cervical e aparelhos fixos e sem extrações. Foram avaliados os modelos e os cefalogramas, em média 5,3 anos pós-contenção. Os resultados pós-contenção demonstraram que a maxila permaneceu estável, a mandíbula se moveu para anterior, e o overjet aumentou suavemente (em média 1,25 mm). Com relação às variáveis estudadas nos modelos, os índices de irregularidade superior e inferior diminuíram com o tratamento e aumentaram após a remoção das contenções.

No estudo de PIRTTINIEMI et al., em 2005, os autores pesquisaram os efeitos em longo prazo do tratamento precoce com o aparelho extrabucal (AEB) nas estruturas craniofaciais. A amostra se compôs de 68 crianças com idade média de

---

7,6 anos, com uma tendência à oclusão de Classe II e um apinhamento moderado. A amostra foi dividida em 2 grupos. No primeiro, o tratamento com AEB foi iniciado imediatamente. No segundo, que serviu como controle, apenas procedimentos interceptores mínimos foram realizados durante dois anos. Após esse período, nos oito anos seguintes, este grupo recebeu tratamento ortodôntico com aparelhos fixos e, quando necessário, extrações. Os resultados demonstraram que a diferença mais evidente entre os grupos foram os arcos dentários mais amplos e longos no grupo com AEB, o que pode ser apenas parcialmente explicado pela alta taxa de extrações no grupo controle. Com relação às medidas cefalométricas, a diferença mais significativa foi na orientação do plano maxilar. O índice PAR, mostrando o resultado geral do tratamento, obteve médias similares nos 2 grupos, na última avaliação realizada (pós-contenção). A deficiência do tratamento precoce com o AEB foi a média de tratamento total mais longa, resultando do tratamento em 2 fases.

A estabilidade de diferentes aparelhos foi comparada por OMBLUS et al., em 1997, que avaliaram os efeitos esqueléticos e dentários em longo prazo do tratamento com os aparelhos Herbst e Bass. Avaliaram os casos ao início do tratamento, após 6 meses da remoção dos aparelhos e após o final do crescimento. Seis meses após a remoção dos aparelhos, o tratamento com o Bass pareceu ter um efeito maior na posição da mandíbula. A correção do overjet e da relação molar foi mais completa com o Herbst devido às alterações dentárias. De um modo geral, as alterações esqueléticas e dentárias do início ao final do crescimento foram de mesma magnitude para os 2 aparelhos avaliados. Ambos os tratamentos foram efetivos na correção das más oclusões de Classe II severas.

Como se pôde observar, após a revisão de literatura sobre a estabilidade da correção da má oclusão de Classe II, os estudos são, em sua maioria, direcionados a um determinado tipo de aparelho ou protocolo de tratamento, ou uma comparação dos mesmos. No entanto, a estabilidade do com o aparelho Pendulum ainda não foi estudada.

2.2 Aparelho Pendulum

2.2.1 Indicações e contra-indicações

O aparelho Pendulum está indicado para o tratamento da má oclusão de Classe II dentária, isto é, sem comprometimento esquelético significativo, potencial de crescimento craniofacial reduzido e sem uma quantidade expressiva de apinhamento e/ou protrusão no arco inferior (HILGERS 1992; RONDEAU 1995; MACEDO; AIDAR 2001). Pode ainda ser utilizado como recuperador de espaço quando o comprimento do arco superior for deficiente devido à perda precoce dos molares decíduos (MURRELL; LEVIN; KALBFLEISCH 1996).

A maior contra-indicação apontada por HILGERS, em 1992, diz respeito aos pacientes dolicofaciais, em decorrência da tendência de abertura da mordida anterior promovida pelo uso do aparelho Pendulum. URSI e ALMEIDA, em 2002, contra-indicam a utilização deste aparelho nos casos de trespasse horizontal aumentado, mordida aberta anterior, ausência de selamento labial, presença de segundos molares irrompidos sem espaço para distalização (presença de terceiros molares) e distância 6-PTV inadequada acompanhada de uma Classe II completa.

2.2.2 Características do aparelho Pendulum

O aparelho, idealizado por HILGERS, em 1992, compõe-se de um botão de Nance que serve como ancoragem, e duas molas construídas com fio de titânio-molibidênio (TMA) 0,032" que são contorneadas para adaptação no palato e possuem uma pequena alça horizontal, para facilitar os ajustes. Essas molas, inseridas nos tubos linguais dos primeiros molares superiores, geram forças leves e contínuas. Estas retenções poderiam ser removidas durante o tratamento, para permitir o deslocamento natural dos segundos pré-molares para a distal.

Nos casos em que há necessidade de expansão transversal, é ajustado um parafuso expensor no acrílico da região mediana do palato, transformando-se no aparelho denominado Pendex (Pendulum + expensor) (FIGUEIREDO; FIGUEIREDO; NOBUYASU 1999; MARTINS, J.C.D.R.; MELO; MARTINS 1996; MARTINS, J.C.R., et al. 2000; ECHARRI; SCUZZO; CIRULLI 2003; SANTOS, et al. 2006; SILVA FILHO, et al. 2007).

As molas devem ser ativadas paralelamente à linha mediana do palato ou perpendicularmente ao corpo do aparelho, antes da instalação do aparelho na cavidade bucal do paciente (BYLOFF; DARENDELILER 1997; BUSSICK; MCNAMARA 2000; URSI; ALMEIDA 2002). Cerca de 1/3 da mesma perdem-se na instalação do aparelho, e a pressão restante é facilmente suportada pelo paciente, resultando em 250 gramas de força por lado. Deve-se verificar a pressão da mola de 3 em 3 semanas. Se requerida a reativação, emprega-se um alicate nº139 no centro do helicóide movimentando-a distalmente em direção à linha média, sem a necessidade da remoção do aparelho (HILGERS 1992). O aparelho Pendulum proporciona um movimento distal dos molares superiores de 5 mm, num período de 3 a 4 meses.

Um dos primeiros autores a modificar os aparelhos Pendulum e o Pend-x, originalmente apresentados por HILGERS, em 1992, para a correção das más-oclusões de Classe II, foram MARTINS et al., em 1996, que descreveram os aparelhos originais e as modificações. Entre as modificações, houve a extensão do apoio oclusal dos primeiros pré-molares para os caninos que possibilitava a movimentação espontânea dos pré-molares para distal sem que houvesse necessidade de remoção do aparelho. Os autores ainda sugeriram, por motivos de preservação de ancoragem, a distalização prévia dos segundos molares por meio das molas de titânio-molibdênio do aparelho Pendulum e depois a estabilização com fios de aço inoxidável para aumentar da unidade de ancoragem. Na sequência, as molas ajustavam-se aos tubos linguais dos primeiros molares e realizavam a distalização.

Considerando que a maioria das más oclusões de Classe II apresenta constrição maxilar e rotação dos molares superiores, SNODGRASS, em 1996, apresentou um novo aparelho que era uma versão do aparelho Pendulum. Esse aparelho fixo promovia a expansão rápida da maxila e possuía os componentes de rotação e distalização do aparelho Pendulum, podendo ser usado na dentadura mista e permanente para auxiliar o tratamento das más-oclusões de Classe II. O aparelho consistia de um parafuso expensor de 11 milímetros soldados na região mesial dos molares, apoios oclusais e molas de titânio-molibdênio de 0,032". Esses apoios oclusais deveriam ser colados em todos os molares decíduos na dentadura mista, enquanto que, na permanente, os primeiros pré-molares deveriam ser bandados e os apoios colados nos segundos pré-molares. O autor preconizou que a

expansão da maxila deveria ser realizada antes da distalização dos molares, devendo o parafuso ser ativado duas vezes ao dia, por aproximadamente duas semanas. Depois o aparelho deveria permanecer no lugar por um mês antes de as molas serem ativadas para distalização dos molares. A apresentação de um caso clínico demonstrou que o tempo de tratamento diminuiu quando se realizou a combinação de dois aparelhos em um só corrigindo a constrição maxilar, rotação e distalização dos molares, sem necessitar da colaboração do paciente.

Em 1999, SCUZZO, PISANI e TAKEMOTO modificaram a alça horizontal da mola de TMA para obter um movimento de corpo do molar e denominaram o aparelho de M-Pendulum. A modificação consistia na inversão da alça horizontal produzindo um movimento de corpo das coroas e raízes dos molares superiores. Havendo ocorrência do movimento distal, a alça era ativada simplesmente pela sua abertura, promovendo uma verticalização vestibular e/ou distal das raízes e, conseqüentemente, um real movimento de corpo e não um movimento simples de inclinação e rotação. Essa movimentação pode ser observada por meio de radiografias. Concluindo-se a distalização, deve-se remover o apoio dos segundos pré-molares para permitir a distalização passiva por meio das fibras transeptais para o espaço obtido. Após apresentação de 3 casos clínicos, os autores concluíram que o M-Pendulum era um método efetivo e confiável de distalização dos molares uma vez que permitia o movimento de corpo com a mínima cooperação e grande aceitação do paciente, além disso, os efeitos produzidos pelo aparelho eram principalmente dentários, embora efeitos indiretos na parte esquelética e de tecido mole pudessem ser observados. Esse aparelho não é considerado ortopédico. As vantagens desta modificação são redução do tempo de cadeira, menores efeitos indesejáveis, fácil reposição das molas sem a necessidade de todo o aparelho ser refeito, facilidade de transformar o aparelho em um Botão de Nance pela simples remoção das molas e inserção de fios de aço inoxidável passivos, além da possibilidade de se promover um movimento de distalização de 1,5mm por mês.

Ainda com o objetivo de melhorar a ação do aparelho Pendulum, ALMEIDA et al., em 1999, modificaram a construção do aparelho Pendulum/Pend-x visando facilitar o mecanismo de ativação e reativação das molas para distalização dos molares superiores. Apesar de o aparelho Pendulum proporcionar uma rápida distalização em um curto período de tempo (4 a 5 meses) com uma única ativação, há casos que necessitam de uma reativação, que era realizada intrabucalmente, o

---

que causava problemas quanto à dificuldade inerente com a região do palato mole e a possibilidade de ocorrência de movimentos indesejáveis devido às distorções que podiam ser incorporadas nas molas, durante a realização destes procedimentos. Assim, a grande vantagem verificada com essa modificação proposta relacionava-se à possibilidade de remoção das molas de TMA e posterior ativação fora da cavidade bucal. Essas ações permitiam uma avaliação mais precisa das dobras de pré-ativação, proporcionando um melhor controle durante a distalização dos molares. A construção do aparelho seguia todos os passos do aparelho convencional, porém, para a fixação das molas, incorporavam-se durante a acrilização do aparelho, duas extensões de 10mm de tubos telescópicos de aço inoxidável 0,049" x 0,033" da marca TECNIDENT (Código TT-009) posicionados paralelos à sutura palatina mediana. As molas de TMA eram ativadas extrabucalmente e, após a fixação do aparelho na cavidade bucal, inseriam-se as molas nos tubos telescópicos e, posteriormente nos, tubos linguais dos primeiros molares.

KINZINGER et al., em 2000 modificaram novamente o aparelho Pendulum por meio da inserção de um parafuso expensor no corpo de acrílico do aparelho posicionado perpendicularmente à sutura sagital mediana promovendo um efeito sagital e não transversal, além da modificação nas molas de TMA, que possuíam uma dobra de anti-inclinação, proporcionando um torque distal radicular. O novo aparelho, denominado de Pendulum-K, foi utilizado em 50 pacientes (29 do gênero feminino e 21 do masculino) com má oclusão de Classe II e falta de espaço no arco dentário, sendo que a amostra foi dividida em 2 subgrupos: Grupo 1, o qual utilizou os molares decíduos (e molares decíduos e pré-molares) como ancoragem anterior e apresentou um tempo médio de tratamento de 5,75 meses e o Grupo 2, no qual somente os pré-molares foram utilizados como ancoragem e o tempo médio de tratamento de 5,47 meses. Além disso, os autores relataram uma outra modificação para realizar a distalização em pacientes adultos, na qual era necessária a distalização dos primeiros e segundos molares. Desse modo, incluíram mais duas molas de TMA, as quais foram inseridas nos tubos linguais dos segundos molares. Nos pacientes que não apresentavam uma boa unidade de ancoragem anterior, a solução seria a inserção de um implante no palato para auxiliar a ancoragem.

Ainda em 2005, KINZINGER, WEHRBIN e DIEDRICH analisaram a capacidade de o aparelho modificado Pendulum-K promover a distalização de corpo do molar superior e, para isso, desenvolveram uma pesquisa "in vitro" para verificar

as forças e o momento de ação sobre os molares e “in vivo” para comprovar a eficiência do Pendulum-K. Os testes “in vitro” demonstraram que todo o sistema de forças e momentos mantiveram-se virtualmente constantes durante os 3 primeiros milímetros de distalização dos molares, sendo que a força de distalização inicialmente de 201 permanecia 199 após esses 3mm de distalização. A análise cefalométrica de 66 pacientes confirmou que o Pendulum-K permite uma distalização de corpo do molar superior com o mínimo de inclinação da coroa (inclinação de 4,76° com o plano palatino) e também evitou movimentos palatinos. A proporção de distalização molar em relação ao movimento total foi de 73,53%.

Considerando que um dos maiores problemas dos distalizadores intrabucais como o Pendulum era a perda de ancoragem anterior, os autores (BYLOFF, et al. 2000; GELGOR, et al. 2004; GELGOR; KARAMAN; BUYUKYILMAZ 2006; KIRCELLI; PEKTAS; KIRCELLI 2006; ONCAG; AKYALCIN; ARIKAN 2007a; ONCAG, et al. 2007b; POLAT-OZSOY, et al. 2008) propuseram a inserção de um sistema de ancoragem por meio de implante ósseo na região no palato. O objetivo dos autores era desenvolver um sistema fixo no palato promovendo uma estabilidade que permitisse a distalização dos molares superiores, suportasse uma carga imediata, resistisse às forças de rotação e fornecesse a denominada ancoragem máxima anterior.

BYLOFF et al., em 2000, implantaram um sistema denominado “Graz”, o qual consistia em 4 miniparafusos de titânio de 5mm de comprimento inseridos na região da linha média na altura dos primeiros pré-molares superiores. Sobre esses parafusos era colocada uma placa contendo dois cilindros, onde o aparelho Pendulum, agora de caráter removível, seria incluído. Após duas semanas de fixação dos parafusos, o aparelho Pendulum era instalado e as molas de TMA, inseridas no tubo lingual dos primeiros molares superiores, eram ativadas para liberar aproximadamente 250 gramas de força. A experiência clínica de 7 pacientes adultos em tratamento permitiu aos autores relatarem algumas vantagens como a facilidade de ativação extrabucalmente por ser o Pendulum removível; ausência de contato da placa com a mucosa palatina evitando, assim, irritações e intolerância dos pacientes; apresentação altamente estável dos implantes após a aplicação de força de distalização; desnecessidade de utilizar os elásticos de Classe II para reforçar a ancoragem; diminuição do tempo de tratamento com aparelho fixo dentre os dois casos terminados; permissão da ativação individual para cada lado;

---

resistência aos movimentos de rotação e permissão de uma excelente distalização dos molares em pacientes adultos eliminando a necessidade de extração dos primeiros molares.

Com este protocolo de tratamento, KIRCELLI, em 2006, desenvolveu um sistema denominado “BAPA”, que consiste de 1 implante de 2.0mm de diâmetro e 8.0mm de comprimento inserido na região paramediana anterior da sutura palatina mediana, 7-8mm posterior ao forame incisivo, e 3-4mm lateral à linha mediana. Neste estudo, 10 pacientes com idade média de $13,5 \pm 1,8$ anos e relação molar de Classe II obtiveram uma relação molar de Classe I em $7 \pm 1,8$ meses, os primeiros molares distalizaram em média 6.4 milímetros e inclinaram $10,9^\circ$, os pré-molares também inclinaram para a distal e, nos incisivos superiores, não houve nenhuma movimentação.

ONCAG, em 2007, avaliou cefalometricamente 30 pacientes: o grupo 1, constituído de 15 pacientes tratados com o aparelho Pendulum convencional, e o grupo 2, os outros 15, tratados com implante ósseo integrado combinado com o aparelho Pendulum. No grupo com o aparelho Pendulum, houve uma significativa inclinação dos primeiros molares para a distal assim como dos pré-molares para a mesial. No grupo com implantes, houve uma inclinação para distal dos primeiros molares e pré-molares, mostrando que o uso de implantes ósseos integrados no palato produz uma ancoragem absoluta. Dentre as desvantagens desse sistema, encontram-se a necessidade da intervenção cirúrgica para instalação e remoção dos implantes e a pequena possibilidade de perda dos implantes quando ocorrer inadequada técnica cirúrgica, a espera de um período de cicatrização após a inserção dos implantes, além do alto custo. Alguns clínicos procuram utilizar simples alternativas como os implantes de ancoragem temporária. Esses estudos apresentados possuem amostras pequenas, sendo portanto, necessários estudos com amostras de maior relevância e que utilizam ancoragem temporária para distalizar os molares superiores.

2.2.3 Alterações promovidas pelo aparelho Pendulum

HILGERS, em 1992, afirmou que o aparelho Pendulum proporciona um movimento distal dos molares superiores de 5mm, num período de 3 a 4 meses. Posteriormente, outros autores como GHOSH e NANDA, em 1996, e BYLOFF e

---

DARENDELILER, em 1997, realizaram estudos para avaliar os efeitos decorrentes da utilização do aparelho Pendulum e Pend- X respectivamente. No trabalho de BYLOFF e DARENDELILER (1997) os autores observaram que o espaço criado deveu-se em 75% pela distalização dos molares e 25%, pela mesialização dos pré-molares, diferentemente dos dados obtidos por GHOSH e NANDA (1996), em que, de cada 1mm de distalização, ocorreu 0,75mm de mesialização dos pré-molares; em pacientes Classe II.

. Os resultados mostraram que: a proporção de distalização compreendeu 1,02mm/mês, sendo em média de 3,37mm a 4,08mm; o período médio de tratamento consistiu em 4 meses; a perda de ancoragem compreendeu 2,55mm; a presença dos segundos molares superiores não interferiu na distalização obtida; a inclinação distal do primeiro molar superior apresentou-se acentuada em 14,5° a 8,36°; a inclinação mesial dos primeiros pré-molares variou de 1,29° a 7,52°; houve intrusão dos primeiros molares superiores (BYLOFF; DARENDELILER 1997), porém, no estudo de GHOSH e NANDA (1996), essa não foi significativa; ocorreu extrusão dos segundos pré-molares e dos primeiros pré-molares superiores; aumento na distância entre os primeiros molar superiores e, entre os segundos molares; protrusão do lábio superior e inferior; aumento do trespasse horizontal; redução do trespasse vertical e vestibularização dos incisivos superiores.

No estudo realizado por GHOSH e NANDA (1996), os autores observaram efeitos esqueléticos promovidos pelo aparelho Pendulum, sendo que o maior deles ocorreu na AFAl, que aumentou 2,79mm em média e 2 vezes mais em pacientes que apresentavam FMA > 24°. O plano mandibular inclinou inferiormente em média 1,09°, proporcionando a redução do trespasse vertical (1,39mm). Os resultados mostraram que o aparelho Pendulum afeta primariamente os dentes e o osso alveolar, embora possua efeitos indiretos nas estruturas esqueléticas e tecidos moles. Contrariamente, BYLOFF e DARENDELILER (1997) não determinaram qualquer efeito esquelético ocasionado pelo aparelho sem a ocorrência de mordida aberta dentária ou esquelética.

As alterações dentoalveolares e esqueléticas promovidas pelo aparelho Pendulum em pacientes que apresentavam má oclusão de Classe II foram analisadas por BUSSICK e MCNAMARA Jr, em 2000. Especificamente o estudo analisou a quantidade e a natureza da distalização dos molares superiores e o efeito na ancoragem anterior (pré-molares e incisivos), assim como as alterações

---

esqueléticas sagitais e verticais das dimensões da face. A amostra foi composta por 101 pacientes (56 do gênero feminino e 45, do masculino) com idade inicial média de 12 anos, sendo o tempo total de tratamento de 7 meses. As molas foram ativadas 60° a 90°, produzindo uma força de 200 a 250 gramas. Para avaliar o efeito do tratamento em relação ao estágio de desenvolvimento dentário, a amostra foi dividida em subgrupos: de acordo com a presença (n=33) e, ausência (n=68) dos segundos molares decíduos e, de acordo com o grau de erupção dos segundos molares permanentes em irrompidos (n=44) e, não irrompidos (n=57). Além disso, o estudo analisou a resposta do aparelho frente aos diversos padrões faciais indicados pelo ângulo do plano mandibular (FMA), havendo 30 pacientes com ângulo baixo (FMA < que 21°), 38, com ângulo neutro (FMA entre 21° e 26°) e, 33, com ângulo alto (FMA > 26°). Os resultados indicaram que o aparelho Pendulum atuou principalmente no arco dentário superior, promovendo entretanto, efeitos de pequena significância sobre as estruturas esqueléticas e os tecidos moles. Os primeiros molares superiores distalizaram em média 5,7mm, com uma inclinação distal de 10,6°, e os dentes de ancoragem anterior sofreram mesialização de 1,8mm, sendo que os pré-molares apresentaram inclinação mesial de 1,5° e os incisivos, uma inclinação para vestibular. Desse modo, a distalização dos molares contribuíram em 76% do total do espaço obtido enquanto 24% deveu-se à perda de ancoragem dos pré-molares, sendo que, para cada 1mm de distalização, houve 0,32mm de perda de ancoragem. Com relação à movimentação vertical, observou-se que os molares permanentes intruíram 0,7mm e os pré-molares extruíram 1,0mm, enquanto os molares inferiores mesializaram 0,2mm e extruíram 0,7mm sem significância estatística. O trespasse vertical diminuiu 1,7mm, e o horizontal aumentou 0,8mm. O lábio superior e inferior protruíram 0,6mm, e 1,0mm, respectivamente. As alterações verticais ocorreram em menor magnitude, apresentando o ângulo do plano oclusal, do plano mandibular e a AFAl um suave aumento durante o tratamento. Nenhuma diferença na quantidade de distalização foi observada com relação à presença ou não dos segundos molares irrompidos havendo entretanto, uma influência nas alterações verticais, sendo que o grupo que possuía os segundos molares irrompidos apresentou um significativo aumento na AFAl e no FMA. Com relação ao padrão de crescimento facial, não houve diferença entre os grupos analisados (FMA alto, neutro e baixo). A distalização indicou uma maior extrusão dos molares e um maior aumento da AFAl em relação à distalização na dentadura mista. Os autores concluíram que o aparelho

Pendulum deve ser utilizado apenas em pacientes que realmente iriam se beneficiar pela distalização dos molares, e, para se obter a máxima distalização e o mínimo aumento na AFAI, o aparelho deveria ser instalado em pacientes que apresentassem os segundos molares decíduos e ausência dos segundos molares permanentes irrompidos, embora não tenha sido constatada nenhuma abertura significativa da mordida.

FUZIY, em 2001, desenvolveu uma pesquisa para avaliar as alterações sagitais, verticais e transversais decorrentes da utilização do aparelho Pendulum para distalizar os primeiros molares superiores. A amostra foi composta por 32 pacientes (23 do gênero feminino e 9, do masculino) com má oclusão de Classe II, divisão 1 e idade inicial média de 14 anos e 10 meses. Foram analisadas as telerradiografias em norma lateral e em 45°, além dos modelos iniciais e após a distalização promovida pelo aparelho Pendulum, sendo o período médio de tratamento foi 5,85 meses. O autor utilizou dobras de anti-inclinação para controlar a posição dos molares superiores, além de realizar uma sobrecorreção. A contenção foi realizada com o Botão de Nance. Com base nos resultados obtidos e na metodologia utilizada, pode-se concluir que a força leve e contínua impulsionada pelas molas de TMA não promoveu alterações esqueléticas significantes na maxila e mandíbula. Os primeiros e segundos molares superiores distalizaram em média 4,83mm e 4,84mm, respectivamente, sendo que a inclinação para distal foi 12,66° e 16,23° respectivamente. O efeito do aparelho sobre a unidade de ancoragem promoveu uma mesialização dos primeiros pré-molares de 1,87mm com inclinação para mesial de 2,51°, e dos incisivos centrais, de 1,08mm, e inclinação vestibular, de 3,40°. Os molares distalizaram em média 1,06mm por mês, sendo que a abertura do espaço ocorreu devido a 78,72% de distalização dos molares e 30,72% de mesialização dos pré-molares. Com relação à movimentação vertical dos dentes, os segundos molares apresentaram uma intrusão de 0,78mm e os primeiros pré-molares superiores, uma extrusão de 1,52mm. O trespasse horizontal aumentou 1,56mm e o vertical reduziu 1,03mm. Devido a essas alterações dentárias, houve uma rotação do plano mandibular no sentido horário, refletindo em um aumento significativo da AFAI de 1,94mm. As alterações transversais foram comprovadas pelo aumento de 0,71mm na região dos molares e 0,12mm na região dos primeiros pré-molares. Devido ao aumento do trespasse horizontal, o ângulo nasolabial apresentou um aumento de 1,35° e o lábio superior, uma protrusão de 0,29mm.

No mesmo ano, TOROGLU et al., avaliaram os efeitos do aparelho Pendulum em pacientes com má oclusão de Classe II, considerando o padrão de crescimento facial (FMA) e as alterações após 3 meses de contenção. A amostra constituiu-se de 30 pacientes (10 do gênero feminino e 4, do masculino) divididos em dois grupos: grupos 1, composto por 16 pacientes com ângulo do plano mandibular baixo (FMA menor ou igual a 24°) e grupo 2, com 14 pacientes com ângulo do plano mandibular alto (FMA maior ou igual a 29°). Analisaram-se as telerradiografias iniciais, finais e após 3 meses de contenção. O tempo médio de tratamento para o grupo 1 foi de 5,03 meses e 5,7 meses, para o grupo 2, porém sem diferença significativa. O grupo 2 (FMA alto) apresentou uma maior quantidade de distalização (5,9mm) e de inclinação para distal do que o grupo com FMA baixo (1mm). Na análise da unidade de ancoragem, o grupo 1 (FMA baixo) indicou maior quantidade de mesialização do que o grupo 2, sendo que os pré-molares mesializaram 6,6mm e 4,8mm, respectivamente, e os incisivos 4,1mm no grupo 1 e 2,1mm no grupo 2. Desse modo, os autores relataram que quanto maior a resistência à distalização maior seria a perda de ancoragem. Os incisivos do grupo 2 (FMA alto) apresentaram uma maior quantidade de extrusão. O Trespasse horizontal e o grau de protrusão do lábio superior e inferior aumentaram nos dois grupos devido à vestibularização dos incisivos superiores. Durante o período de contenção, observou-se que houve uma perda de ancoragem na região dos molares de 1,5mm para o grupo 2 (FMA alto) e 1,7mm para o grupo 1 (FMA baixo) e os incisivos e pré-molares revelaram uma recidiva aos seus lugares iniciais. Desse modo, o resultado deste estudo permitiu concluir que o Pendulum promoveu a distalização dos molares superiores sem a cooperação do paciente, havendo, porém a necessidade de uma boa contenção pós-distalização a qual poderia ser realizada com o Botão de Nance e o uso noturno da ancoragem extrabucal, além da realização de uma sobrecorreção da relação molar.

Ainda em 2001, CHAQUES-ASENSI e KALRA desenvolveram uma estudo para determinar os efeitos promovidos pelo aparelho Pendulum. Para isso, analisaram 26 pacientes (10 do gênero masculino e 16 do feminino) com idade inicial média de 11 anos e 2 meses, sendo o tempo médio de tratamento 6,5 meses (0,8mm/mês). A análise dos resultados mostrou que os molares superiores distalizaram 5,3mm, inclinaram para distal 13,1° e intruíram 1,2mm. Os primeiros pré-molares superiores ou primeiros molares decíduos mesializaram 2,2mm,

inclinaram para mesial $4,8^\circ$ e extruíram 1,2mm e os incisivos centrais superiores protruíram 2,1mm e inclinaram para vestibular $5,1^\circ$. O trespasse horizontal aumentou 1,8mm e o vertical diminuiu 1,8mm. A altura facial ântero-inferior aumentou 2,8mm, enquanto que o FMA aumentou $1,3^\circ$, tendo por isso, os autores contra-indicado o uso em pacientes que apresentassem AFAI aumentada ao início do tratamento e/ou mordida aberta.

Em 2005, KINZINGER e colaboradores verificaram a qualidade da ancoragem dentária anterior durante o uso do aparelho Pendulum modificado para determinar a época mais favorável dessa medida terapêutica em relação ao estágio da dentição. A amostra foi composta por 30 pacientes (14 do gênero feminino e 16, do masculino) com idade inicial média de 11 anos e 5 meses. O tempo médio de tratamento foi de 22 semanas (5,5 meses). Todos os pacientes apresentavam os primeiros molares completamente irrompidos e os segundos e terceiros não irrompidos e foram divididos em 3 grupos de 10 pacientes cada um, de acordo com os dentes utilizados como ancoragem anterior. O grupo 1 apresentava os primeiros e segundos molares decíduos, o grupo 2 utilizou os primeiros pré-molares e segundos molares decíduos e o grupo 3, apenas os pré-molares. Os resultados deste estudo demonstraram que os molares decíduos e pré-molares poderiam ser utilizados como ancoragem do aparelho Pendulum, entretanto, a quantidade de distalização foi maior, a inclinação para distal menos pronunciada e menor efeito na unidade de ancoragem quando se utilizou apenas o pré-molar como ancoragem. Desse modo, quando se utilizam os pré-molares e molares decíduos como ancoragem, obtêm-se mais efeitos indesejáveis, como maior inclinação dos molares para distal e maior protrusão dos incisivos.

Recentemente, em 2006, SILVA FILHO et al., avaliaram cefalometricamente a distalização unilateral de molares superiores obtida com o aparelho distalizador Pendex com ação unilateral. Os molares superiores do lado direito foram distalizados até a obtenção da relação de Classe I em 3 pacientes com má oclusão Classe II, subdivisão direita. O desempenho clínico foi satisfatório. O efeito da distalização restringiu-se aos dentes, não se estendendo às estruturas basais. Houve uma menor vestibularização dos incisivos superiores como consequência da distalização unilateral dos molares superiores, quando se estabelece comparação com o efeito do Pendex de ação bilateral.

2.2.4 Presença dos segundos molares superiores

O movimento distal dos primeiros molares superiores torna-se facilitado quando realizado antes da irrupção dos segundos molares superiores. Devido a isso, a época favorável para distalizar os molares compreende o período da dentadura mista. Indicam-se forças contínuas para a movimentação, já que essas são mais rápidas do que as forças intermitentes. A quantidade de movimentação obtida encontra-se na proporção aproximada de 1mm/mês, embora haja uma grande variação individual. Vale salientar que esse deslocamento se dá mais pela inclinação para distal da coroa do que pelo movimento de corpo do molar, pois essa inclinação axial dos dentes ocorre com as coroas movendo-se mais distalmente do que as raízes. Se os molares forem movimentados de corpo ao longo de um fio rígido, a proporção dessa ação diminui para 0,5mm/mês. Isso sugere que um fator que influi na proporção da distalização é o tipo de movimentação, sendo que o movimento mais rápido ocorre quando o molar é inclinado para distal. Contudo, se os segundos molares não se apresentarem irrompidos, a proporção aumenta para mais de 1mm/mês (GIANELLY 1998).

O estudo de GHOSH e NANDA, em 1996, verificou se o grau de erupção dos segundos molares poderia influenciar a quantidade de distalização. A amostra foi composta por 42 pacientes (26 do gênero feminino e 15, do masculino) que foram tratados com o aparelho Pendulum para a distalização bilateral dos primeiros molares superiores para corrigir a má oclusão de Classe II presente ao início do tratamento. O período médio de tratamento foi de 6,21 meses. A média de distalização dos primeiros molares foi de 3,37mm com uma inclinação de 8,36° para distal. Os segundos molares distalizaram menos (2,27mm) e inclinaram mais para distal (11,99°). Houve uma perda de ancoragem anterior significativa, sendo que os primeiros pré-molares mesializaram 2,55mm, inclinaram para mesial 1,29° e extruíram 1,70mm. O grau de irrupção dos segundos molares apresentou um mínimo efeito sobre a distalização dos primeiros molares.

No ano de 2004, KINZINGER et al., avaliaram a influência do estágio de erupção dos segundos e terceiros molares na distalização dos molares superiores por meio do aparelho Pendulum-K (parafuso transversal e alça horizontal por distal). Os autores analisaram as telerradiografias de 36 pacientes que foram divididos em 3 grupos de acordo com o estágio de erupção dos molares permanentes. O grupo 1

(18 integrantes) possuía pacientes que apresentavam os germes dos segundos molares ou em estágio inicial de irrupção. Composto por 15 pacientes, o grupo 2 com os segundos molares irrompidos e os terceiros em estágio de irrupção. O grupo 3, composto por 3 pacientes que realizaram a germectomia dos terceiros molares, apresentavam os primeiros e segundos molares totalmente irrompidos. Nos pacientes com segundos molares irrompidos, houve um maior grau de inclinação para distal porque o germe do terceiro atuou como um fulcro. Quando o germe do terceiro foi removido, houve um maior movimento de corpo dos molares para distal, embora a distalização simultânea aumente o tempo de tratamento e, conseqüentemente, promova uma maior perda de ancoragem. O grau de inclinação dos molares para distal foi menor nos pacientes que apresentavam os segundos molares irrompidos do que nos pacientes em que este dente ainda não havia irrompido. Segundos os autores, o início do tratamento ortodôntico com Pendulum deve ser feito antes da irrupção dos segundos molares. Entretanto, quando os primeiros e segundos molares apresentarem-se irrompidos e necessitarem de uma distalização simultânea, indica-se a remoção do germe do terceiro molar. Os terceiros molares superiores irrompidos ou semi-irrompidos tendem a impedir a distalização dos primeiros e segundos molares. Por esta razão, indicando-se, quando possível, a extração desses dentes (GIANELLY 1998).

Considerando a importância do tratamento precoce com o objetivo de eliminar os problemas esqueléticos e dentoalveolares e promover a harmonia do sistema estomatognático antes da irrupção de todos os dentes permanentes, KINZINGER, FRITZ e DIEDRICH, em 2003, desenvolveram uma pesquisa para avaliar a eficiência do tratamento realizado com a combinação do aparelho Pendulum com arco lingual fixo inferior em todos os pacientes que apresentavam deficiência ântero-posterior e apinhamento ântero-inferior. Além disso, os autores verificaram se esse tipo de tratamento poderia ser indicado como um tratamento interceptor na dentadura mista ou era mais eficiente na dentadura permanente. A amostra foi composta por 20 pacientes com relação esquelética de Classe I, deficiência de comprimento de arco e apinhamento ântero-inferior. Dependendo do estágio de erupção dentária, os pacientes foram divididos em dois grupos: Grupo 1 – 10 pacientes na época de dentadura mista (tempo médio de tratamento de 22 semanas) e Grupo 2 – 10 pacientes com dentadura permanente (tempo médio de tratamento de 20 semanas). Os resultados demonstraram que a quantidade de

---

distalização do molar superior e verticalização do inferior, assim como a protrusão dos incisivos apresentavam-se diretamente correlacionados com a época de início do tratamento. Os efeitos de distalização e inclinação do molar foram maiores na dentadura mista a qual apresentou, também, menor grau de mesialização dos incisivos. Este fenômeno poderia ser explicado pelo estágio de desenvolvimento dos segundos molares permanentes. Se estivesse presente apenas o germe desse dente, menor resistência ocorreria e funcionaria como um fulcro para a distalização dos primeiros molares, havendo dessa maneira, uma maior inclinação para distal. Na presença do dente já irrompido, na dentadura permanente, dar-se-ia uma maior resistência e uma redução da inclinação para distal, proporcionando menor distalização, mas maior movimentação dos incisivos para mesial. Assim, a proporção da distalização do molar foi comparativamente maior na dentadura mista do que na permanente (78,7% x 63,8%). Com o tratamento precoce, o tempo de tratamento diminuiu porque os germes dos dentes permanentes irromperam mais para distal quando havia espaço disponível, enquanto no tratamento realizado na dentadura permanente, os dentes já se apresentavam irrompidos e precisavam ser distalizados, o que promovia uma maior perda de ancoragem, e conseqüentemente uma mecânica mais complicada com aumento do tempo de tratamento.

A movimentação distal dos molares é mais eficiente antes da erupção dos segundos molares superiores, o que dá ênfase à época do início do tratamento, por volta dos 12 anos de idade. Contudo, a erupção dos segundos molares não contraindica o uso do aparelho (KINZINGER, G., et al. 2000; MARTINS, J.C.R., et al. 2000).

2.2.5 Alterações após aparelho fixo

Devido à escassez de trabalhos na literatura que avaliavam os efeitos do tratamento com aparelho Pendulum seguido de aparelhagem ortodôntica fixa, ANGELIERI et al., em 2006, analisaram as telerradiografias iniciais, após a distalização dos molares superiores, após o alinhamento e nivelamento dentários e na finalização do tratamento ortodôntico fixo. A amostra foi composta por 22 pacientes (15 do gênero feminino e 7, do masculino) com idade inicial média de 14,5 anos. O tempo médio de distalização dos molares foi de 5,85 meses e o tempo total de tratamento foi de 3,61 anos. Os resultados deste estudo demonstraram que o

aparelho Pendulum promoveu uma distalização dos molares superiores, com inclinação para distal, protrusão do dentes anteriores e aumento da AFAI devido à rotação no sentido horário da mandíbula. No período pós-distalização houve uma mesialização dos primeiros molares (2,1mm) mesmo havendo realizado o reforço de ancoragem (Botão de Nance e ancoragem extrabucal cervical com uso somente a noite). Terminando o tratamento ortodôntico fixo, os incisivos, pré-molares e primeiros molares apresentavam-se no mesmo posicionamento inicial, apesar de todos os pacientes apresentaram relação molar de Classe I ao final do tratamento. Dessa maneira, pode-se concluir que a mecânica empregada corrigiu a má oclusão de Classe II devido às alterações dentoalveolares promovidas (não houve efeitos esqueléticos significantes) e, secundariamente, ao crescimento mandibular para anterior, constatado durante a utilização do aparelho ortodôntico fixo.

2.2.6 Comparação com outras formas de tratamento

Em 2003, TANER et al., realizaram o primeiro estudo comparativo do aparelho Pendulum com o aparelho extrabucal cervical para verificar os seus efeitos sobre os dentes superiores. A amostra foi composta por 26 pacientes, sendo que 13 (10 do gênero feminino e 3, do masculino) foram tratados com o aparelho Pendex e 13 (8 do gênero feminino e 5 do masculino) com aparelho extrabucal cervical. Obtiveram-se as telerradiografias iniciais e após a distalização dos molares com sobrecorreção. O tempo médio de tratamento foi de 11,38 meses para o grupo AEB e 7,31, para o grupo Pendex. A distalização média dos primeiros molares superiores foi 3,15mm para o grupo AEB e 3,81mm, para o Pendex e dos segundos molares, de 2,27mm no AEB e 2,04mm, do Pendex. Com relação à inclinação para distal, os dois grupos apresentaram valores semelhantes sem diferença significativa. Os primeiros pré-molares sofreram uma mesialização de 0,73mm no grupo Pendex e distalizaram 1,88 no grupo AEB. A inclinação para mesial dos primeiros pré-molares e incisivos superiores aumentou significativamente no grupo Pendex. No sentido vertical, os molares superiores mostraram-se estáveis com o uso do Pendex, mas extruíram no grupo AEB. De acordo com os resultados os autores concluíram que ambos os aparelhos foram efetivos na distalização dos molares superiores, porém cada um apresentou uma limitação que deve ser levada em consideração no momento da escolha do aparelho a ser utilizado no tratamento ortodôntico. O AEB

---

cervical dependia extremamente da cooperação do paciente e apresentou um maior tempo de tratamento, já o Pendex apresentou perda de ancoragem com mesialização dos pré-molares e vestibularização dos incisivos, que deverão ser corrigidos com o tratamento ortodôntico fixo.

Em 2005, CHIU, MCNAMARA Jr e FRANCHI realizaram o primeiro estudo que analisou as alterações promovidas por aparelhos distalizadores intrabuciais fixos após a terapia ortodôntica fixa. Os autores compararam os efeitos dentoalveolares e esqueléticos entre o Pendulum e Distal Jet, ambos seguidos de tratamento ortodôntico fixo. A amostra foi dividida em 2 grupos de 32 pacientes cada (19 do gênero feminino e 13, do masculino). O grupo Distal Jet apresentou idade inicial média de 12 anos e 3 meses, tempo médio de distalização de 10 meses e tempo médio de tratamento ortodôntico fixo de 18 meses. O grupo Pendulum constituído de pessoas com 12 anos e 6 meses, tempo médio de distalização de 7 meses e tempo médio de terapia fixa de 24 meses. Analisaram-se as telerradiografias em 3 tempos, na fase inicial, após a distalização e após a terapia ortodôntica fixa. Durante a distalização dos molares superiores, o Pendulum promoveu uma maior distalização do molar e menor perda de ancoragem anterior do que o Distal Jet, com diferença estatisticamente significativa. Ambos os aparelhos promoveram uma suave inclinação do plano mandibular ao fim da terapia fixa (menos de 1°). Ao final do tratamento, os primeiros molares superiores apresentavam-se 0,6mm para mesial de sua posição inicial no grupo Distal Jet e 0,5mm para distal no Pendulum, embora a correção da relação molar total tenha sido idêntica nos dois grupos analisados (3 mm) e ambos tenham sido efetivos na correção da relação molar. O uso simultâneo do aparelho fixo ao Distal Jet diminuiu o tempo total de tratamento, mas promoveu uma significativa inclinação dos incisivos superiores e inferiores ao término do tratamento. Ambos os aparelhos promoveram mínima alteração no perfil mole.

Em 2005, PINZAN-VERCELINO desenvolveu um estudo com o propósito de comparar os graus de eficiência do tratamento da má oclusão de Classe II, realizado com o aparelho Pendulum e com extrações de dois pré-molares superiores. A amostra constituiu-se dos modelos de gesso e das telerradiografias de 48 pacientes com má oclusão de Classe II, divididos em dois grupos de acordo com o protocolo de tratamento, sendo que ambos os grupos utilizaram o aparelho fixo. O grupo 1, composto por 22 pacientes (7 do gênero masculino e 15 do feminino) foi tratado com o aparelho Pendulum e o grupo 2, constituído de 26 pacientes (14 do gênero

masculino e 12 do feminino) tratado com extrações de dois pré-molares superiores. Para a comparação entre os graus de eficiência, os resultados oclusais foram avaliados em modelos de gesso por meio dos índices oclusais IPT e PAR, enquanto que o tempo de tratamento de cada grupo foi calculado a partir das anotações clínicas presentes nos prontuários. O grau de eficiência foi calculado pela porcentagem de melhora oclusal, avaliada pelo IPT e PAR, dividida pelo tempo de tratamento. Os resultados demonstraram que o grupo 2 apresentou um maior grau de eficiência do que o grupo 1, com um tempo de tratamento significativamente menor.

Recentemente, ANGELIERI et al., em 2008, publicou seu trabalho de Doutorado (ANGELIERI, FERNANDA 2005), no qual comparou os efeitos cefalométricos promovidos pelo aparelho extrabucal cervical e o aparelho Pendulum, associados ao aparelho ortodôntico fixo. A amostra inicial foi dividida em 2 grupos. O grupo 1 composto por 30 pacientes tratados por meio do aparelho extrabucal cervical associado ao aparelho ortodôntico fixo por um período médio de 3,28 anos e grupo 2, composto por 22 pacientes, tratados com o aparelho Pendulum seguido do aparelho ortodôntico fixo por um tempo médio de 4,12 anos. Foram avaliadas telerradiografias em norma lateral ao início e ao final do tratamento ortodôntico. Os grupos Pendulum e AEB foram compatibilizados em relação à idade inicial, gênero da amostra, severidade da má oclusão de Classe II, características cefalométricas iniciais e índice de prioridade de tratamento (IPT) inicial e final. Apenas o tempo de tratamento mostrou-se incompatível entre os grupos, havendo a necessidade da anualização dos dados referentes ao grupo Pendulum. O grupo AEB apresentou redirecionamento do crescimento maxilar, resultando na restrição do vetor de crescimento maxilar para anterior e melhora da relação maxilomandibular. No grupo Pendulum, verificaram-se somente efeitos dentoalveolares, ocorrendo, além disso, um aumento da altura facial posterior no grupo AEB, em decorrência da maior extrusão dos primeiros molares superiores. Por outro lado, esta maior extrusão dos primeiros molares superiores não resultou em uma rotação mandibular horária. Ambos os aparelhos corrigiram a má oclusão de Classe II de forma semelhante, com a estabilização do complexo dentoalveolar superior, proporcionado pelos aparelhos distalizadores, enquanto que o complexo dentoalveolar inferior avançou em direção anterior, devido ao crescimento mandibular. Não houve diferença nas repercussões de ambos os tratamentos no perfil facial tegumentar. O uso mais acentuado dos

---

elásticos de Classe II no grupo Pendulum resultou em uma maior inclinação para vestibular/mesial dos incisivos e molares inferiores, o que pode vir a comprometer a estabilidade do tratamento, havendo a necessidade de estudos futuros para sua constatação.

BURKHARDT, MCNAMARA Jr e BACCETTI, em 2003, compararam os efeitos do Pendulum e do Herbst após o tratamento com aparelho fixo e observaram que ambos os aparelhos promoveram a correção da relação molar de Classe II, sendo que o Herbst promoveu a correção devido a 50% de alterações esqueléticas e o Pendulum corrigiu a má oclusão devido a uma pequena alteração esquelética e maiores efeitos dentoalveolares.

Com o intuito de comparar, cefalometricamente, dois aparelhos para correção da má oclusão de Classe II, divisão 1 de ação distinta, BRANDÃO, em 2006, avaliou 23 pacientes no grupo 1 tratados com o aparelho ortodôntico fixo conjuntamente ao Aparelho de Protração Mandibular (APM). O grupo 2 foi composto por 22 pacientes tratados com o Aparelho Distalizador Pendulum seguido de aparelho ortodôntico fixo. Foram selecionados 23 pacientes com má oclusão não tratados para compor o grupo 3, controle desta pesquisa. Nesse estudo, observou-se que, das 32 variáveis analisadas, 17 apresentaram semelhança, ou seja, os grupos mostraram-se compatíveis em relação a 53,13% das variáveis. O grupo 1 apresentou um grau de protrusão mandibular e o comprimento mandibular (Co-Gn) semelhantes ao grupo 3 e, estatisticamente, maiores que o grupo 2. Os dois aparelhos promoveram a redução da convexidade facial e a melhora da relação maxilomandibular. O tratamento com o APM promoveu lingualização e retrusão dos incisivos superiores e o tratamento com o Pendulum indicou uma significativa distalização dos molares superiores. Os incisivos inferiores nos dois aparelhos apresentaram uma significativa vestibularização e protrusão e o APM promoveu uma significativa mesialização e extrusão dos molares inferiores, além de uma significativa retração do lábio superior em relação aos grupos 2 e 3 e uma significativa protrusão do lábio inferior em relação ao grupo 3. Desse modo, observou-se que cada protocolo de tratamento promoveu alterações esqueléticas e dentoalveolares distintas e estas alterações devem ser levadas em consideração no momento do planejamento do tratamento a ser realizado no paciente. Verificou-se que o tratamento com APM e terapia fixa corrigiu a má oclusão de Classe II, divisão 1 por meio de alterações esqueléticas e uma grande quantidade de alterações dentoalveolares. Já o aparelho Pendulum

também corrigiu a má oclusão, mas, principalmente, devido às alterações dentoalveolares, conclui-se que ambos os aparelhos atuam principalmente pelas maiores e significantes alterações dentoalveolares, do que pelas alterações esqueléticas.

Com o objetivo de comparar 2 tipos de tratamento de má oclusão Classe II, MOSSAZ, BYLOFF e KILIARIDIS, em 2007, selecionaram uma amostra constituída de 60 crianças. Metade foi tratada com AEB combinado com aparelho fixo, e a outra, com aparelho Pendulum seguido pelo aparelho fixo. No início do tratamento, a média de idade foi 11 anos 7 meses para o grupo com AEB e 11 anos 6 meses para o grupo Pendulum. A correção da Classe II com AEB produziu maiores efeitos em comparação ao aparelho Pendulum. O ângulo SNA reduziu 1,3 ° no grupo com AEB, e 0,3 ° no grupo com Pendulum. A convexidade facial também foi mais reduzida no grupo com AEB (diferença 1,5°). Houve uma maior duração do tratamento no grupo que utilizou o aparelho Pendulum.

2.2.7 Contenção após a distalização

A mesialização dos molares durante a terapia ortodôntica fixa que se segue à fase de distalização foi observada por BURKHARDT et al., em 2003. Os autores verificaram uma recidiva da distalização dos molares de 87% em relação à primeira fase do tratamento (uso do Pendulum), embora a relação molar normal tenha sido mantida e o trespasse horizontal, corrigido. De acordo com os autores, a manutenção da relação molar e da correção do trespasse horizontal, mesmo com a recidiva da distalização, pode ser explicada por um padrão de crescimento favorável e compensações dentoalveolares.

Para estabilização dos molares distalizados, HILGERS, em 1992, propôs:

- 1) Instalação do aparelho ortodôntico fixo conjuntamente a um arco-utilidade superior que contém os molares em suas posições utilizando os incisivos superiores como ancoragem. Os pré-molares são retraídos com o uso de cadeias elastoméricas.
  - 2) Inserção de um Botão de Nance confeccionado durante a consulta de remoção do aparelho Pendulum. De acordo com o autor, essa consiste na forma mais estável e confiável de contenção dos molares superiores.
-

3) Instalação do aparelho ortodôntico fixo associado a um arco com ômega por mesial ao primeiro molar superior. Recomendou ainda a associação de um Botão de Nance.

4) Uso do AEB por poucos meses até a distalização completa dos pré-molares e caninos. Embora requerida à colaboração do paciente, essa compreende um curto período de tempo.

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

Mesmo após a aparelhagem fixa, os molares distalizados possuem alta tendência de recidivar para mesial, particularmente se os segundos molares estiverem presentes. Essa tendência foi documentada por ANDREASEN e NAESSIG, em 1968, os autores notaram que 90% da distalização do molar, produzida pelo AEB, foi perdida uma semana após a remoção do AEB, sem o uso de qualquer tipo de contenção, portanto recomendaram, para a manutenção da posição do molar, o uso de aparelhos de contenção, como, por exemplo, o AEB de uso noturno.

A maioria dos trabalhos que avaliaram os efeitos do aparelho Pendulum, recomendam a sobrecorreção dos molares em uma super Classe I devido à tendência à recidiva, visto que se observa uma inclinação dos molares distalizados (HILGERS 1992; GHOSH; NANDA 1996; BYLOFF; DARENDELILER 1997; BYLOFF, et al. 1997; CHAQUES-ASENSI; KALRA 2001; URSI; ALMEIDA 2002; BURKHARDT, et al. 2003; ANGELIERI, F., et al. 2006).

3 – PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

Neste trabalho propõe-se analisar cefalometricamente e, por meio de modelo de estudo, a estabilidade das alterações decorrentes do tratamento da má oclusão de Classe II, corrigida com o aparelho Pendulum, seguido de aparelhagem ortodôntica fixa, 5 anos pós-tratamento. Para comprovação dessa estabilidade foram avaliadas as seguintes variáveis cefalométricas e índice oclusal:

3.1 Variáveis esqueléticas;

3.2 Variáveis dentárias;

3.3 Variáveis tegumentares;

3.4 Índice oclusal.

---

4 – MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

Utilizou-se uma amostra prospectiva de um grupo de jovens, em média 5 anos após a finalização do tratamento com o aparelho Pendulum seguido de aparelho fixo, tratados por dois alunos do curso de pós-graduação, *strictu sensu*, a qual se encontra em controle no arquivo da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru /USP.

Fazem parte dessa amostragem 20 pacientes, com idade inicial média de 14,02 (Tabela 1), de ambos os gêneros, sendo 14 do gênero feminino e 6, do masculino, com um total de 60 telerradiografias e 60 modelos selecionados, obtidos nas fases inicial (T1), final (T2) e controle do tratamento (T3).

Tabela 1 - Médias, desvios-padrão, valor mínimo e máximo das idades inicial (T1), final (T2), controle (T3), tempo de tratamento (T1-T2) e tempo de controle (T2-T3).

Fase /Período	Idade Média	Idade Mínima	Idade Máxima	D. P.
Idade Inicial	14,02	11,18	17,02	1,62
Idade Final	18,38	15,12	21,86	1,84
Idade Controle	22,94	20,94	25,53	1,34
Tempo de Tratamento	4,40	3,12	6,71	0,77
Tempo de Controle	4,76	3,22	6,04	0,95

Considerando-se o tipo de má oclusão, 19 pacientes apresentavam, no início do tratamento, Classe II, divisão 1 (Figura 1) e 1 paciente, Classe II, divisão 2. Em relação à severidade da discrepância ântero-posterior, 13 pacientes eram portadores de Classe II completa e 7, ½ Classe II de Andrews (MOYERS, et al. 1980). A relação molar foi corrigida por meio do uso do aparelho Pendulum, para distalização dos molares superiores, seguindo-se de instalação do aparelho ortodôntico fixo.

Figura 1 – Aspecto extra e intrabucal de uma paciente Classe II, divisão 1, antes do tratamento ortodôntico.

A amostra consiste de pacientes que submeteram-se à distalização dos molares superiores por meio do aparelho Pendulum e o tratamento finalizado com aparelho fixo, pela mecânica Edgewise. A metodologia de tratamento destes pacientes foi previamente estabelecida por FUZIY, em 2001, e posteriormente por ANGELIERI, em 2002. O tempo médio de avaliação em longo prazo foi de 4,76 anos.

4.2 Métodos

4.2.1 Tratamento Ortodôntico

Os pacientes receberam como mecanismos distalizadores dos molares superiores o aparelho Pendulum de HILGERS (1992) e posteriormente, foi instalado um aparelho fixo para complementação do tratamento ortodôntico. A confecção do aparelho Pendulum se deu de acordo com FUZIY, em 2001, e envolveu duas fases, uma laboratorial e outra, clínica.

O aparelho Pendulum determina um sistema de força distalizadora de 250 gramas por lado, aplicada sobre os molares superiores com forças recíprocas correspondentes, atuando sobre os pré-molares, caninos e incisivos (Figura 2). Sua utilização durou um período médio de $5,85 \pm 1,82$ meses até a obtenção de uma relação molar normal com aproximadamente 2 mm de sobrecorreção.

Figura 2 - Aparelho Pendulum após distalização dos molares superiores (ANGELIERI, FERNANDA 2002).

No mesmo dia da remoção do aparelho Pendulum, foi posicionado um Botão de Nance com a finalidade de conter a tendência à recidiva dos molares distalizados, sendo que, no período decorrido da remoção e instalação, utilizou-se, como contenção, um botão de resina acrílica confeccionado individualmente na própria cavidade bucal do paciente. O aparelho construído em laboratório foi

adaptado, do fio que emerge do botão de acrílico, no lado palatino ao tubo lingual dos primeiros molares superiores, anteriormente utilizado para inserção das molas distalizadoras do aparelho Pendulum.

Além disso, adicionou-se um aparelho extrabucal (AEB), tração cervical (KHG), com intensidade de 400 a 500 gramas de força da cada lado, somente para uso noturno, de maneira a cooperar na manutenção do espaço obtido na distalização e proporcionar a verticalização das raízes dos primeiros molares distalizados (CARANO; TESTA; SICILIANI 1996; PIERINGER, et al. 1997; HAYDAR; UNER 2000; CHAQUES-ASENSI; KALRA 2001; MANDURINO; BALDUCCI 2001).

Após trinta dias, seguiu-se a montagem do aparelho ortodôntico fixo com ranhura 0,022"x 0,028", iniciando-se a seqüência convencional de fios para alinhamento e nivelamento até o fio retangular 0,019"x 0,025", para a realização da retração dos pré-molares e caninos superiores um a um, quando esta não ocorreu espontaneamente devido à ação das fibras transeptais.

Durante a retração ântero-superior, removeu-se o botão palatino de Nance, e, além do reforço de ancoragem representado pelo aparelho extrabucal de uso noturno, utilizaram-se elásticos de Classe II, de ¼ de polegada, para uso de 12 a 20h/dia. Fechados os espaços, procedeu-se à finalização e intercuspidação dos casos. O tempo médio de tratamento foi de $4,00 \pm 0,77$ anos. Após a remoção do aparelho ortodôntico fixo, instalou-se a placa de Hawley superior e o 3x3 inferior para a contenção (Figura 3).

Figura 3 – Aspecto extra e intrabucal da paciente apresentada na Figura 1, após o tratamento com o aparelho Pendulum seguido do aparelho fixo.

Realizou-se o controle do tratamento em média 5 anos após a término do mesmo, sendo a média da amostra avaliada de $4,76 \pm 0,95$ anos (Tabela 1). Após avaliação clínica dos pacientes, procedeu-se a tomada de fotografias extra e intrabucal (Figura 4) e a documentação completou-se a partir dos exames complementares de modelos de estudo, radiografias panorâmicas e telerradiografias em norma lateral.

Figura 4 – Aspecto extra e intrabucal da paciente apresentada nas Figuras 1 e 3, após 5 anos.

4.2.2 Método Radiográfico

Para a realização do presente estudo, empregaram-se três telerradiografias em norma lateral de cada paciente, consideradas nos três tempos, T1 (inicial), T2 (final) e T3 (controle). Estas foram obtidas a partir da solicitação de que os pacientes permanecessem durante a tomada radiográfica, com os lábios relaxados e os dentes em oclusão habitual. A revelação e o processamento das telerradiografias seguiram as normas utilizadas no centro de Radiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru /USP, onde a maioria foi obtida, assim como as normas dos demais centros de documentação da cidade de Bauru /SP.

Consideraram-se as correções das magnificações das telerradiografias obtidas em diferentes aparelhos, as quais variaram entre 6 a 9,8%, sendo realizadas pelo programa Dentofacial Planner².

4.2.3 Traçado Cefalométrico

Para o traçado cefalométrico e a medição de cada telerradiografia foi utilizada uma folha de papel acetato Ultraphan de 0,07mm de espessura, recortada no tamanho 17,5 X 17,5cm, fixada na telerradiografia. Manualmente, com a utilização de uma lapiseira de 0,5mm e sobre um negatoscópio, em sala escura, foram realizados o traçado anatômico, a demarcação dos pontos cefalométricos e dos pontos de referência para a digitalização dessas delineações. Esses traçados cefalométricos, após serem conferidos pelo examinador foram digitalizados em uma mesa específica para esse fim - Numonics¹ acoplada a um computador e ao programa Dentofacial Planner².

4.2.3.1 Desenho Anatômico

O desenho anatômico (Figura 5) apresenta, no seu limite externo e superficial, o contorno das linhas radiopacas das seguintes estruturas: contorno do perfil tegumentar; base anterior do crânio, média e posterior; contorno sela túrcica; perfil anterior do osso frontal e ossos próprios do nariz; limite póstero-inferior da cavidade orbitária; fissura pterigomaxilar; meato acústico externo; clivo do osso occipital; maxila: da espinha nasal posterior, estende-se pelo assoalho da fossa nasal, limita-se anteriormente na espinha nasal anterior, e inclui o perfil alveolar anterior e o palato duro; mandíbula: contorno da cortical externa da sínfise, borda inferior do corpo, borda posterior do ramo ascendente e a cabeça da mandíbula;

---

¹ Numonics Accugrid XNT modelo A30DF.L - Montgomeryville

² Dentofacial Planner Versão 7.02 Software Inc - Toronto,Ontario, Canada.

---

incisivo central superior e inferior; primeiro pré-molar superior; segundo pré-molar superior e inferior; primeiro molar permanente superior e inferior e segundo molar permanente superior. Para todas as estruturas bilaterais, traçou-se a média.

Figura 5 - Desenho anatômico da telerradiografia em norma lateral.

4.2.3.2 Pontos de referência, linhas e planos

Os pontos de referência anatômicos (Figura 6) foram demarcados seguindo as especificações de MCNAMARA (1984), JACOBSON (1975) e RICKETTS (1975).

1. S (sela túrcica): ponto central da sela túrcica;
2. N (násio): ponto anterior da sutura frontonasal, intersecção da sutura internasal com a sutura frontonasal;
3. Or (orbitário): a média dos pontos inferiores das margens inferiores das órbitas;
4. Ar (articular): ponto localizado na intersecção do contorno posterior do côndilo mandibular com o limite inferior da base do crânio;

-
5. ENA (espinha nasal anterior): ponto mais anterior do palato duro; intersecção da parte anterior-superior da maxila com o assoalho da fossa nasal;
  6. ENP (espinha nasal posterior): ponto mais posterior do assoalho da fossa nasal;
  7. Ponto A (subespinhal): ponto profundo da concavidade anterior da maxila, entre a espinha nasal anterior e o próstio;
  8. Ponto B (supramentoniano): o ponto profundo da concavidade da sínfise mentoniana;
  9. Pog (pogônio): o ponto anterior do contorno do mento ósseo;
  10. Gn (gnátio): o ponto inferior e anterior do contorno do mento ósseo, determinado pela bissetriz entre as linhas NPog e o plano mandibular (GoMe);
  11. Me (mentoniano): o ponto inferior da sínfise mentoniana;
  12. Go (gônio): o ponto determinado pela intersecção da bissetriz do ângulo formado entre as tangentes às bordas posterior e inferior da mandíbula;
  13. Po (pório anatômico): o ponto superior do meato acústico externo;
  14. Co (condílio): o ponto posterior e superior do côndilo mandibular;
  15. PTM (fissura pterigomaxilar): ponto mais posterior e superior da fissura pterigomaxilar;
  16. BIS (borda incisal superior): ponto mais inferior do incisivo central superior;
  17. AIS (ápice radicular do incisivo central superior): ponto do ápice radicular do incisivo central superior;
  18. BII (borda incisal inferior): ponto mais superior da borda incisal do incisivo central inferior;
  19. AII (ápice radicular do incisivo central inferior): ponto mais inferior localizado no ápice do incisivo central inferior;
  20. C4 (centro da coroa do primeiro pré-molar superior): ponto médio da linha que une a maior convexidade mesial e distal do primeiro pré-molar superior; (BYLOFF; DARENDELILER 1997; BYLOFF, et al. 1997; CHAQUES-ASENSI; KALRA 2001; GHOSH; NANDA 1996; NGANTUNG; NANDA; BOWMAN 2001)
  21. A4S (ápice primeiro pré-molar superior): ponto mais superior do ápice radicular do primeiro pré-molar superior, perpendicular a C4PM;
  22. C6S (centro da coroa do primeiro molar superior): ponto médio da linha que une a maior convexidade mesial e distal do primeiro molar superior; (BYLOFF; DARENDELILER 1997; BYLOFF, et al. 1997; CHAQUES-ASENSI; KALRA 2001; GHOSH; NANDA 1996; NGANTUNG, et al. 2001)
-

- 23. A6S (ápice do primeiro molar superior): ponto mais superior do ápice radicular do primeiro molar superior, perpendicular a C6M;
  - 24. C6I (centro da coroa do primeiro molar inferior): ponto médio da linha que une a maior convexidade mesial e distal do primeiro molar inferior;
  - 25. C7M (centro da coroa do segundo molar superior): ponto médio da linha que une a maior convexidade mesial e distal do segundo molar superior;
  - 26. A7S (ápice do segundo molar superior): ponto mais superior do ápice radicular do segundo molar superior, perpendicular a C7M;
  - 27. COPM (contato oclusal pré-molar): ponto médio da superfície de intercuspidação dos segundos pré-molares;
  - 28. COM (contato oclusal molar): ponto médio da superfície de intercuspidação dos primeiros molares;
  - 29. Ls (lábio superior): ponto na região anterior do lábio superior;
  - 30. Li (lábio inferior): ponto localizado na região anterior do lábio inferior;
  - 31. Pog' (pogônio mole): ponto anterior no contorno do mento mole;
  - 32. Pr (pronasal): ponto anterior do nariz;
  - 33. Cn (Columela nasal): ponto inferior da borda inferior do nariz e
  - 34. Sn (subnasal): ponto em que a columela intersecta-se com o lábio superior no plano médio sagital.
-

Figura 6 - Pontos de referência.

As linhas e planos (Figura 7) foram divididos em horizontais e verticais:

- Horizontais

- A. Linha SN: linha que passa pelos pontos S e N;
- B. FH (plano horizontal de Frankfurt): plano que une os pontos Po e Or;
- C. PP (plano palatino): do ponto ENA ao ENP;
- D. POF (plano oclusal funcional): plano formado pelos pontos COPM e COM;
- E. GoGn (plano mandibular): plano formado pelos pontos Go ao Gn;
- F. GoMe (plano mandibular): plano formado pelos pontos Go ao Me;

- Verticais

- G. Linha NA: une o ponto N ao ponto A;
- H. Linha NB: une o ponto N ao ponto B;
- I. Longo eixo do incisivo superior: linha que passa pelo ápice e pelo ponto mais incisal do incisivo central superior;

- J. Longo eixo do incisivo inferior: linha que passa pelo ápice radicular do incisivo central inferior e pelo ponto mais incisal do incisivo central inferior;
- K. Longo eixo do primeiro molar superior: perpendicular à linha que une a maior convexidade mesial e distal do primeiro molar superior, passando pelo ponto do centro da coroa;
- L. Longo eixo do primeiro pré-molar superior: perpendicular à linha que une a maior convexidade mesial e distal do primeiro pré-molar superior, passando pelo ponto do centro da coroa;
- M. Longo eixo do segundo molar superior: perpendicular à linha que une a maior convexidade mesial e distal do primeiro molar superior, passando pelo ponto do centro da coroa;
- N. Linha Nperp: linha perpendicular ao plano de Frankfurt, passando pelo ponto N;
- O. Linha APog: formada entre os pontos A e Pog;
- P. Linha vertical pterigóide (PTV): linha tangente ao ponto PTM e perpendicular ao plano horizontal de Frankfurt;
- Q. Linha que passa pelos pontos Cn até o ponto Sn;
- R. Linha que se estende do ponto Sn até o ponto Ls;
- S. Linha E: linha que une os pontos Pr e Pog'.
-

Figura 7 – Linhas e planos.

4.2.3.3 Grandezas Cefalométricas

As grandezas cefalométricas foram divididas em esqueléticas, dentárias e tegumentares.

4.2.3.3.1 Esqueléticas (Figura 8)

Componente maxilar

1- SNA: ângulo formado pelas linhas SN e NA. Determina a posição ântero-posterior da maxila em relação à base do crânio;

2- Co-A: distância entre os pontos condílio e A. Representa o comprimento efetivo da maxila;

3- A-Nperp: distância entre o ponto A e a linha násio perpendicular. Define a posição sagital da maxila.

Componente mandibular

4. SNB: ângulo formado pelas linhas SN e NB. Determina a posição ântero-posterior da mandíbula em relação à base do crânio;

5. Co-Gn: distância entre os pontos condílio e gnátio. Define o comprimento efetivo mandibular;

6. Go-Gn: distância entre os pontos gônio e gnátio. Avalia o comprimento do corpo mandibular;

7. Co-Go: distância entre os pontos condílio e gônio. Representa a altura do ramo mandibular;

8. Pog-Nperp: distância entre o ponto Pog e a linha násio perpendicular. Define a posição sagital da mandíbula.

Relação entre maxila e mandíbula

9. ANB: ângulo entre as linhas NA e NB. Representa o grau de discrepância sagital entre a maxila e mandíbula;

10. Wits: distância entre as projeções perpendiculares dos pontos A e B sobre o plano oclusal funcional (POF). Define o relacionamento sagital entre a maxila e mandíbula;

Padrão de Crescimento

11. FMA: ângulo formado pelos planos horizontal de Frankfurt e mandibular (GoMe). Define basicamente a orientação do padrão de crescimento facial;

12. SN.GoGn: ângulo formado pela linha SN e o plano mandibular GoGn. Utilizando-se de pontos cefalométricos diferentes, define, também, a orientação do padrão de crescimento facial;

13. SN.PP: ângulo formado pela linha SN e o plano palatino. Indica as alterações rotacionais do plano palatino em relação à base do crânio, decorrência do tratamento ortodôntico;

14. AFAl: distância entre os pontos espinha nasal anterior e mentoniano. Indica a altura do terço inferior da face.

Figura 8 – Grandezas cefalométricas esqueléticas.

4.2.3.3.2 Dentárias

Componente dentoalveolar superior (Figura 9)

- 1- IS.NA: ângulo entre o longo eixo do incisivo central superior e a linha NA. Define o grau de inclinação do incisivo central em relação à maxila e ao násio;
- 2- IS-NA: distância entre o ponto mais anterior da coroa do incisivo central superior e a linha NA. Relaciona a posição sagital do incisivo superior à maxila e ao násio;
- 3- IS.PP: ângulo formado pelo longo eixo do incisivo central superior com o plano palatino. Representa uma inclinação vestibular ou lingual do incisivo central superior;

- 4- IS-PP: distância entre a borda incisal do incisivo central superior e o plano palatino. Demonstram se os incisivos sofreram intrusão ou extrusão;
- 5- IS-PTV: distância do incisivo superior à linha vertical pterigóide. Define a posição ântero-posterior do incisivo superior. Valores finais menores que os iniciais indicam uma retrusão do incisivo e valores finais maiores, uma protrusão;
- 6- MS-PP: ângulo formado pelo longo eixo do primeiro molar superior com o plano palatino. Indica se houve inclinação para mesial ou distal do primeiro molar superior;
- 7- MS-PP: distância entre o centro da coroa do primeiro molar superior e o plano palatino. Define se houve intrusão ou extrusão do primeiro molar superior;
- 8- MS-PTV: distância do centro da coroa do primeiro molar superior à linha vertical pterigóide. Demonstra a posição ântero-posterior do primeiro molar superior;
- 9- C4-PP: ângulo formado pelo longo eixo do primeiro pré-molar superior com o plano palatino;
- 10- C4-PP: distância linear entre o centro da coroa do primeiro pré-molar superior e o plano palatino;
- 11- C4-PTV: distância do centro da coroa do primeiro pré-molar superior à linha vertical pterigóide. Indica a posição anteroposterior do primeiro pré-molar;
- 12-C7M. PP: ângulo formado pelo longo eixo do segundo molar superior com o plano palatino;
- 13- C7M- PP: distância linear entre o centro da coroa do segundo molar superior e o plano palatino;
- 14-C7M-PTV: distância do centro da coroa do segundo molar superior à linha vertical pterigóide. Indica a posição anteroposterior do segundo molar;

Componente dentoalveolar inferior (Figura 9)

- 15- II.NB: ângulo entre o longo eixo do incisivo inferior e a linha NB. Relaciona a inclinação desse dente com a mandíbula e o násio;
  - 16- II-NB: distância entre o ponto mais anterior da coroa do incisivo central inferior e a linha NB. Relaciona a posição sagital do incisivo inferior em relação à mandíbula e ao násio;
  - 17- IMPA: ângulo entre o longo eixo do incisivo central inferior e o plano mandibular (GoMe). Indica a inclinação desse dente em relação à mandíbula;
  - 18- II-GoMe: distância entre a borda incisal do incisivo central inferior e o plano mandibular. Demonstra o grau de intrusão ou extrusão do incisivo inferior;
-

19- II-PTV: distância da borda do incisivo inferior à linha vertical pterigóide. Define a posição ântero-posterior do incisivo inferior;

20- MI-GoMe: distância entre o centro da coroa do primeiro molar inferior e o plano mandibular. Demonstra o grau de intrusão ou extrusão do primeiro molar inferior;

21- MI-PTV: distância do centro da coroa do primeiro molar inferior à linha vertical pterigóide. Indica a posição ântero-posterior do primeiro molar inferior.

Figura 9 – Componente dentoalveolar superior e inferior.

Relações dentárias (Figura 10)

1- Trespasse horizontal - TH (mm): distância da borda incisal do incisivo inferior à borda incisal do incisivo superior, medida paralelamente ao plano de Frankfurt;

2- Trespasse vertical - TV (mm): distância da borda incisal do incisivo inferior à borda incisal do incisivo superior, medida perpendicularmente ao plano de Frankfurt;

3- Relação molar - Rel. molar (mm): distância da superfície mesial do primeiro molar superior à superfície mesial do primeiro molar inferior, medida paralelamente ao plano de Frankfurt. Seu aumento indica uma maior mesialização do molar inferior em relação ao superior.

Figura 10 – Relações dentárias.

4.2.3.3 Tegumentares (Figura 11)

1- Ângulo nasolabial (ANL): formado pelas linhas subnasal - columela e subnasal - lábio superior. O valor deste ângulo representa a presença de uma protrusão ou retrusão dentoalveolar;

2- Lábio superior à linha E (Ls-E): distância entre o lábio superior à linha formada pelo pogônio e pronasal;

- 3- Lábio inferior à linha E (Li-E): distância entre o lábio inferior à linha formada pelo pogônio e pronasal;
- 4- Lábio superior-APog (Ls-APog): distância entre o lábio superior à linha formada pelos pontos A e Pog;
- 5- Lábio inferior-APog (Li-APog): distância entre o lábio inferior à linha formada pelos pontos A e Pog.

Figura 11 – Grandezas cefalométricas tegumentares.

4.2.4 Modelo de Estudo

Os modelos haviam sido previamente recortados e polidos segundo a técnica preconizada por ALMEIDA et al., (1993). Todas as medidas realizadas foram obtidas a partir da utilização de um paquímetro digital da marca Mitutoyo³. A avaliação quantitativa das relações oclusais intra e interarcos, observadas nos

³ Mitutoyo Sul Americana Ltda. Modelo/código 500- 143B, São Paulo, Brasil.

modelos de gesso, realizou-se por meio do índice PAR nas fases inicial, final e controle.

4.2.4.1 Cálculo do índice PAR

O índice PAR é calculado a partir de 11 componentes. São eles: segmento superior direito, segmento ântero-superior, segmento superior esquerdo, segmento inferior direito, segmento ântero-inferior, segmento inferior esquerdo, oclusão posterior direita, oclusão posterior esquerda, trespasse horizontal, trespasse vertical e linha média.

Segmentos Posteriores e Anterior

Os arcos dentários são divididos em 3 segmentos: posterior esquerdo, posterior direito e anterior. Os escores são computados para o arco superior e inferior. A área de abrangência dos segmentos posteriores vai do ponto de contato anatômico mesial dos primeiros molares permanentes até o ponto de contato anatômico distal dos caninos, e, o segmento anterior, do ponto de contato anatômico mesial do canino de um lado até o ponto de contato anatômico mesial do lado oposto (Figura 12).

Figura 12 – Divisão dos segmentos posteriores e anterior.

As características oclusais avaliadas são apinhamento, espaçamento e dentes impactados. As medidas são tomadas pela menor distância entre os pontos de contato de dentes adjacentes, paralela ao plano oclusal e os deslocamentos

entre os primeiros, segundos e terceiros molares não são computados, por serem extremamente variáveis. Considera-se um dente impactado quando o espaço para este dente é menor ou igual a 4 mm. Caninos impactados são computados no segmento anterior. Os escores dados para os deslocamentos encontram-se na Tabela 2.

Oclusão Posterior

Analisa-se separadamente os lados direito e esquerdo, nos 3 planos do espaço, e escores são dados às discrepâncias ântero-posterior, vertical e transversa, de acordo com a Tabela 2. Em seguida, estes escores são somados e o valor final multiplicado por 2. Este componente se estende do canino até o último molar irrompido, seja ele o primeiro, segundo ou terceiro.

Trespasse Horizontal

São registrados os trespases horizontais positivos e negativos, tomando-se como referência a face mais proeminente de qualquer incisivo. Este componente se estende do incisivo lateral esquerdo ao incisivo lateral direito. O valor medido é transformado em escore e multiplicado por 5, de acordo com a Tabela 2. Durante essa medição, a régua ou instrumento utilizado, no caso, o paquímetro digital, deve manter-se paralelo ao plano oclusal e radial à linha do arco dentário.

Trespasse Vertical

O trespasse vertical é registrado em relação à proporção da coroa dos incisivos inferiores o que se encontra recoberto pelos incisivos superiores, tomando-se como referência o dente com maior sobreposição. Em casos de mordida aberta avalia-se em milímetros o grau de sua severidade. O escore é fornecido pela Tabela 1 e multiplicado por 3.

Linha Média

Registra-se a discrepância da linha média superior em relação aos incisivos centrais inferiores, sendo que o grau de desvio determina o escore multiplicado por 3 (Tabela 2).

Tabela 2 – Critérios de aplicação dos escores para os componentes do índice PAR (RICHMOND, et al. 1992a).

	Relações Oclusais	Grau de Discrepância	Escore	Peso
OCCLUSÃO POSTERIOR	Relação ântero-posterior	Boa intercuspidação – Classe I, II ou III	0	2
	Relação ântero-posterior	Menor que a metade da largura de um pré-molar	1	
	Relação ântero-posterior	Metade da largura de um pré-molar	2	
	Vertical	Nenhuma discrepância	0	2
	Vertical	Mord. aberta post. de pelo menos 2 dentes e maior que	1	
	Transversal	Ausência de mordida cruzada	0	2
	Transversal	Tendência à mordida cruzada	1	
	Transversal	Apenas um dente em mordida cruzada	2	
	Transversal	Mais de um dente em mordida cruzada	3	
	Transversal	Mais de um dente em mordida cruzada vestibular	4	
TRESPASSE HORIZONTAL	Positivo	0 – 3 mm	0	5
	Positivo	3,1 – 5 mm	1	
	Positivo	5,1 – 7 mm	2	
	Positivo	7,1 – 9 mm	3	
	Positivo	Maior do que 9 mm	4	
	Negativo	Nenhuma discrepância	0	5
	Negativo	Um ou mais dentes topo-a-topo	1	
	Negativo	Um único dente em mordida cruzada	2	
	Negativo	Dois dentes em mordida cruzada	3	
	Negativo	Mais de dois dentes em mordida cruzada	4	
TRESPASSE VERTICAL	Negativo	Não apresenta mordida aberta	0	3
	Negativo	Mordida aberta menor ou igual a 1mm	1	
	Negativo	Mordida aberta de 1,1 a 2 mm	2	
	Negativo	Mordida aberta de 2,1 a 3 mm	3	
	Negativo	Mordida aberta maior ou igual a 4 mm	4	
	Positivo	Menor ou igual a 1/3 da coroa do incisivo inferior	0	3
	Positivo	Maior do que 1/3 e menor do que 2/3 da coroa	1	
	Positivo	Maior do que 2/3 da coroa do incisivo inferior	2	
	Positivo	Maior ou igual ao comprimento da coroa do inc. inf.	3	
DESLOC	APINHAMENTO ESPAÇAMENTO IMPACÇÃO	0 a 1 mm de deslocamento	0	1
		1,1 a 2 mm de deslocamento	1	
		2,1 a 4 mm de deslocamento	2	
		4,1 a 8 mm de deslocamento	3	
		Maior do que 8 mm de deslocamento	4	
		Dente impactado	5	
LINHA MÉDIA		Coincidente ou desviada até ¼ da largura do incisivo	0	3
		Desviada de ¼ à ½ da largura da coroa do incisivo inferior	1	
		Desviada mais da ½ da largura da coroa do incisivo	2	

Antes de se realizar o somatório dos escores dos onze componentes deste índice, foram atribuídos pesos a cada um destes componentes conforme a proposta norte-americana vigente (DEGUZMAN, et al. 1995) (Tabela 3). Um valor de índice PAR igual a 0 (zero) significa oclusão e alinhamento perfeitos ao passo que valores elevados deste índice indicam a presença de severas discrepâncias em uma má

oclusão. Quanto maior o valor numérico deste índice maior o desvio da oclusão analisada em relação à normalidade.

Tabela 3 – Pesos atribuídos aos diversos componentes do índice PAR segundo o sistema norte-americano (DEGUZMAN, et al. 1995).

Componentes do índice PAR	Pesos
Trespasse horizontal	x 5,0
Trespasse vertical	x 3,0
Linha média dentária	x 3,0
Oclusão na região posterior	x 2,0
Segmento ântero-superior	x 1,0
Segmento ântero-inferior	x 0,0

Utilizando-se os critérios descritos no texto e os valores de escores especificados, calculou-se o índice PAR a partir do somatório total dos resultados parciais de seus componentes para cada um dos 60 modelos.

A fim de avaliar a melhora decorrente do tratamento ortodôntico, calculou-se a diferença entre os valores inicial e final do PAR. A partir desta medida obteve-se, também, o percentual de melhora expresso pelo índice PAR (BIRKELAND, et al. 1997; RICHMOND, et al. 1992a; RICHMOND, et al. 1992b). Esse percentual é um valor representativo da quantidade de melhora em relação à severidade inicial da má oclusão ($\% \text{ eficiência PAR} = (\text{PAR1} - \text{PAR2}) / \text{PAR1} \times 100$).

Para avaliar a recidiva decorrente do período de contenção, calculou-se a diferença entre a melhora decorrente do tratamento ortodôntico e a recidiva do respectivo período, obteve-se o percentual de estabilidade expresso pelo índice PAR. O percentual de estabilidade é um valor representativo da quantidade de recidiva em relação à melhora decorrente do tratamento ortodôntico ($\% \text{ estabilidade PAR} = (\text{PAR2} - \text{PAR3}) / (\text{PAR1} - \text{PAR2}) \times 100$).

4.2.4.2 Índice de eficiência do tratamento

Como a eficiência do tratamento encontra-se relacionada à obtenção dos melhores resultados em um menor tempo despendido, o grau de eficiência foi avaliado a partir de um índice definido pela razão entre o percentual de melhora (%PAR) e o tempo de tratamento em meses (BARROS 2004), sendo expresso pela seguinte equação: $\text{Eficiência PAR} = \%PAR / \text{Tempo Tratamento}$. Pode-se verificar que o percentual de melhora apresenta uma relação direta com o índice de eficiência, enquanto que o tempo de tratamento mantém uma relação inversa com este índice. Desta forma, o valor do índice de eficiência aumenta à medida que percentuais de melhora maiores se associam a tempos de tratamento menores.

4.2.4.3 Índice de estabilidade do tratamento

Como a recidiva do tratamento encontra-se relacionada, também, à estabilidade em um período de tempo despendido, o grau de estabilidade foi avaliado a partir de um índice definido pela razão entre o percentual de estabilidade (%PAR) e o tempo de controle em anos, sendo expresso pela seguinte equação: $\text{Estabilidade PAR} = \%PAR / \text{Tempo Controle}$. Pode-se verificar que o percentual de estabilidade apresenta uma relação direta com o índice de estabilidade.

4.2.5 Análise Estatística

4.2.5.1 Erro do método

O erro intra-examinador foi avaliado realizando-se novas medidas das variáveis estudadas de 30% da amostra selecionados aleatoriamente com intervalo de tempo de 01 mês, obtendo-se, assim, duas medidas para as mesmas variáveis, embora em tempos diferentes. Para análise do erro casual, utilizou-se a fórmula proposta por DAHLBERG (1940), $(Se^2 = \sum d^2 / 2n)$, aplicada para estimar a ordem de grandeza dos erros casuais. Onde Se^2 é o erro variável e d é a diferença entre as duas determinações da mesma variável e n é o número das duas medidas. O erro sistemático se manifesta quando o examinador altera, inconscientemente, a técnica

---

de mensuração com o passar do tempo. Para avaliação deste erro, foi realizado o teste t pareado sobre as medidas das variáveis (HOUSTON 1983).

4.2.5.2 Estatística

Os valores obtidos para as variáveis estudadas foram dispostos em quadros do programa Excel⁴ e encaminhados para a análise estatística, para se avaliarem as alterações decorrentes das fases inicial, final e controle.

Empregou-se a estatística descritiva (média, desvio padrão, e número) para a idade inicial, para o período de tratamento (T1-T2) e período de controle (T2-T3), e o teste t pareado entre as variáveis nas fases inicial e final (T1-T2), caracterizando a correção do tratamento, e, entre as fases final e controle (T2-T3), caracterizando as alterações durante o período controle. Para comparar as medidas, utilizou-se a análise de variância a um critério – ANOVA, e na obtenção de um resultado estatisticamente significativo, foi realizado o teste de Tukey.

Os pesos aplicados aos componentes do índice PAR foram removidos e a análise de regressão linear múltipla foi aplicada aos diversos componentes do índice PAR considerando os valores do PAR nas fases inicial, final e controle (sem pesos) como variáveis dependentes. Sendo assim, foi possível avaliar a influência de cada um dos componentes sobre o valor total deste índice no início, final e controle do tratamento. Todos os testes foram realizados com o programa *Statistica for Windows*⁵, adotando-se um nível de significância de 5%.

---

⁴ Microsoft Office 2007- Windows XP

⁵ Statistica for Windows Release 6.0 – Copyright Stat Soft, Inc. 2001.

---

5 – RESULTADOS

---

5 RESULTADOS

Os resultados deste trabalho estão apresentados sob a forma de tabelas. As variáveis foram estatisticamente significantes para $p < 0,05$.

5.1 Análise da normalidade das variáveis

Foi realizada a análise da normalidade das variáveis, pelo teste estatístico Kolmogorov-Smirnov, que é premissa para utilizar a análise de variância. As variáveis apresentaram distribuição normal segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov, assim sendo, não foi rejeitada a hipótese nula de normalidade das variáveis.

5.2 Resultados do erro intra-examinador

Os valores referentes aos erros casuais e sistemáticos intra-examinador foram descritos na Tabela 4, por meio da aplicação do teste t pareado e da fórmula de DAHLBERG, aplicada a todas as variáveis estudadas.

5.3 Resultados das variáveis cefalométricas

A Tabela 5 retrata o resultado das alterações promovidas durante o período de tratamento para as variáveis cefalométricas através do teste t pareado aplicado no período de tratamento (T2-T1).

A Tabela 6 retrata o resultado das alterações após o tratamento para as variáveis cefalométricas através do teste t pareado aplicado no período de controle (T3-T2).

As médias e os desvios-padrão das variáveis cefalométricas avaliadas nos três tempos (T1, T2 e T3), juntamente com os resultados do teste ANOVA a um critério de seleção para cada variável e o teste de Tukey, quando necessário, encontram-se na Tabela 7.

5.4 Resultados das variáveis de modelos

A Tabela 8 apresenta os resultados das médias e desvios-padrão para as variáveis inicial, final e controle do índice PAR, juntamente com os resultados do teste ANOVA a um critério de seleção, para cada variável analisada e o teste de Tukey, quando necessário.

A Tabela 9 retrata o resultado do teste t pareado quanto às alterações do índice PAR durante o período de tratamento (PAR inicial – PAR final), percentual de melhora do índice PAR (% PAR) e grau de eficiência (Eficiência PAR).

A Tabela 10 retrata o resultado do teste t pareado para as alterações do índice PAR aplicado durante o período controle (PAR final – PAR pós-contenção), percentual de estabilidade do índice PAR (% PAR) e índice de estabilidade do tratamento (Estabilidade PAR).

Na tabela 11 apresentam-se os resultados da análise de regressão linear múltipla para avaliar qual componente do índice PAR possui maior influência no valor total na fase de controle.

Tabela 4.1 – Resultado do teste t pareado e da fórmula de DAHLBERG aplicados às variáveis para estimar os erros sistemáticos e casuais, Componente maxilar, mandibular, relação entre maxila e mandíbula e padrão de crescimento.

Variáveis	1ª MEDIÇÃO		2ª MEDIÇÃO		p	DAHLBERG
	Média	D.P.	Média	D.P.		
Componente Maxilar						
SNA	82,31	3,76	82,82	3,59	0,095	0,233
CO-A	87,59	3,76	88,11	4,01	0,242	1,021
A-Nperp	-0,26	2,69	0,43	3,50	0,232	1,312
Componente Mandibular						
SNB	78,19	3,63	78,53	3,39	0,206	0,153
CO-Gn	112,34	4,94	113,13	4,38	0,138	1,307
Go-Gn	73,81	3,47	72,85	3,38	0,058	0,319
Co-Go	55,26	4,11	57,12	3,76	0,018*	1,405
Pog-Nperp	-5,55	3,95	-4,31	4,89	0,299	3,043
Relação entre a Maxila e a Mandíbula						
ANB	4,11	1,76	4,29	1,52	0,438	0,250
Wits	2,59	2,43	2,58	2,65	0,971	0,260
Padrão de Crescimento						
FMA	24,66	5,51	23,56	5,29	0,117	1,735
SN.GoGn	29,56	6,92	28,84	6,87	0,089	0,463
SN.PP	6,16	4,52	5,90	4,04	0,509	0,225
AFAI	65,48	5,75	65,47	5,70	0,963	0,376

* Diferença estatisticamente significativa para $P < 0,05$.

Tabela 4.2 – Resultado do teste t pareado e da fórmula de DAHLBERG aplicados às variáveis para estimar os erros sistemáticos e casuais, Componente dentoalveolar superior.

Variáveis	1ª MEDIÇÃO		2ª MEDIÇÃO		p	DAHLBERG
	Média	D.P.	Média	D.P.		
Componente Dentoalveolar Superior						
IS.NA	21,86	5,69	23,40	2,57	0,465	0,587
IS-NA	3,34	2,28	3,31	2,88	0,957	0,241
IS.PP	110,32	5,03	112,15	2,41	0,354	0,344
IS-PP	28,11	2,79	28,02	2,55	0,666	0,246
IS-PTV	54,14	3,78	55,02	4,92	0,265	1,555
MS.PP	104,13	4,06	100,87	2,42	0,498	1,057
MS-PP	19,65	2,45	19,36	2,35	0,088	0,220
MS-PTV	22,56	3,26	22,69	3,73	0,823	1,304
C4.PP	86,87	3,41	88,60	3,97	0,082	2,136
C4-PP	21,71	2,93	21,91	2,67	0,339	0,270
C4-PTV	37,37	3,34	37,81	3,64	0,491	1,465
C7M.PP	72,32	5,38	73,04	5,38	0,499	1,768
C7M-PP	16,61	2,40	16,33	2,39	0,118	0,082
C7M-PTV	12,95	3,43	13,34	3,36	0,479	1,404

Tabela 4.3 – Resultado do teste t pareado e da fórmula de DAHLBERG aplicados às variáveis para estimar os erros sistemáticos e casuais, Componente dentoalveolar inferior, relação dentária, componente tegumentar e índice PAR.

Variáveis	1ª MEDIÇÃO		2ª MEDIÇÃO		p	DAHLBERG
	Média	D.P.	Média	D.P.		
Componente Dentoalveolar Inferior						
II.NB	29,95	5,31	32,35	13,11	0,329	1,137
II-NB	4,93	2,58	4,98	2,70	0,706	0,123
II.PTV	50,34	3,98	50,84	4,41	0,403	1,516
IMPA	99,69	5,63	102,59	13,75	0,247	0,874
II-GoMe	39,29	2,99	40,37	4,28	0,256	0,434
MI-GoMe	30,22	2,27	30,78	2,35	0,040*	0,270
MI-PTV	20,77	3,89	21,71	3,71	0,211	1,575
Relação Dentária						
TH	3,80	1,01	3,67	1,23	0,400	0,050
TV	2,70	2,04	2,51	2,08	0,276	0,285
Rel. molar	1,05	1,73	0,57	1,43	0,016*	0,260
Componente Tegumentar						
ANL	105,54	16,19	102,10	13,05	0,246	0,413
Ls-E	-3,13	2,21	-3,48	2,10	0,054	0,216
Li-E	-1,29	2,88	-0,91	2,76	0,220	0,314
Ls-APog	18,27	2,13	18,02	2,28	0,361	0,188
Li-APog	15,95	2,85	16,94	2,77	0,829	0,131
Índice PAR						
PAR	12,00	6,95	11,20	6,04	0,237	0,707

* Diferença estatisticamente significativa para $P < 0,05$.

Tabela 5.1 – Resultado das alterações promovidas durante o período de tratamento para as variáveis cefalométricas – teste t pareado, Componente maxilar, mandibular, relação entre maxila e mandíbula e padrão de crescimento.

Variáveis	T1		T2		p
	Média	D.P.	Média	D.P.	
Componente Maxilar					
SNA	82,99	3,24	82,71	3,59	0,499
CO-A	85,96	4,62	87,92	4,57	0,011*
A-Nperp	0,51	2,76	0,45	3,33	0,900
Componente Mandibular					
SNB	78,30	3,26	78,57	3,49	0,399
CO-Gn	108,90	4,29	113,14	5,37	0,014*
Go-Gn	72,06	4,03	73,72	3,83	0,019*
Co-Go	52,66	3,32	55,81	4,68	0,001*
Pog-Nperp	-5,49	4,26	-4,25	4,76	0,218
Relação entre a Maxila e a Mandíbula					
ANB	4,70	1,31	4,14	2,39	0,217
Wits	3,10	2,38	2,27	2,62	0,182
Padrão de Crescimento					
FMA	25,33	5,03	24,65	5,48	0,282
SN.GoGn	30,26	6,64	29,76	7,04	0,336
SN.PP	6,27	4,12	5,76	4,45	0,071
AFAI	63,33	4,16	66,39	5,40	0,001*

* Diferença estatisticamente significativa para $P < 0,05$.

Tabela 5.2 – Resultado das alterações promovidas durante o período de tratamento para as variáveis cefalométricas – teste t pareado, Componente dentoalveolar superior.

Variáveis	T1		T2		p
	Média	D.P.	Média	D.P.	
Componente Dentoalveolar Superior					
IS.NA	21,92	7,59	22,99	7,53	0,595
IS-NA	3,14	2,19	3,43	2,94	0,622
IS.PP	111,19	6,33	111,45	7,24	0,898
IS-PP	27,03	2,55	28,35	3,17	0,005*
IS-PTV	53,82	2,83	55,36	4,04	0,081
MS.PP	74,15	5,53	73,53	5,65	0,334
MS-PP	17,97	2,62	20,08	2,11	0,001*
MS-PTV	21,82	2,50	22,93	3,42	0,167
C4.PP	86,92	4,21	84,76	4,82	0,057
C4-PP	20,22	2,51	22,12	2,80	0,001*
C4-PTV	36,92	2,51	37,87	3,19	0,187
C7M.PP	59,15	42,51	70,54	7,96	0,276
C7M-PP	14,04	3,89	16,91	2,34	0,001*
C7M-PTV	12,48	3,19	13,42	3,09	0,273

* Diferença estatisticamente significativa para $P < 0,05$.

Tabela 5.3 – Resultado das alterações promovidas durante o período de tratamento para as variáveis cefalométricas – teste t pareado, Componente dentoalveolar inferior, relação dentária e componente tegumentar.

Variáveis	T1		T2		p
	Média	D.P.	Média	D.P.	
Componente Dentoalveolar Inferior					
II.NB	27,96	5,29	34,16	6,14	0,001*
II-NB	4,41	2,39	5,75	2,49	0,001*
II-PTV	49,16	2,94	52,12	4,05	0,003*
IMPA	96,76	4,99	103,16	7,89	0,001*
II-GoMe	39,12	2,30	39,24	3,01	0,733
MI-GoMe	28,82	1,70	30,57	2,41	0,001*
MI-PTV	18,95	2,54	22,48	3,70	0,001*
Relação Dentária					
TH	4,67	1,21	3,24	1,02	0,001*
TV	3,95	1,61	1,67	0,92	0,001*
Rel. molar	2,24	1,24	-0,30	0,85	0,001*
Componente Tegumentar					
ANL	102,57	10,25	103,99	11,62	0,465
Ls-E	-0,48	2,72	-1,27	3,10	0,001*
Li-E	-1,93	1,80	-3,66	2,03	0,048*
Ls-APog	18,43	2,03	17,88	1,80	0,182
Li-APog	15,96	2,61	15,91	3,27	0,927

* Diferença estatisticamente significativa para $P < 0,05$.

Tabela 6.1 – Resultado das alterações durante o período de controle para as variáveis cefalométricas – teste t pareado, Componente maxilar, mandibular, relação entre maxila e mandíbula e padrão de crescimento.

Variáveis	T2		T3		p
	Média	D.P.	Média	D.P.	
Componente Maxilar					
SNA	82,71	3,59	83,56	4,24	0,070
CO-A	87,92	4,57	88,28	4,20	0,307
A-Nperp	0,45	3,33	0,77	2,90	0,486
Componente Mandibular					
SNB	78,57	3,49	79,29	4,26	0,180
CO-Gn	113,14	5,37	113,38	6,07	0,649
Go-Gn	73,72	3,83	73,85	4,34	0,775
Co-Go	55,81	4,68	56,00	4,97	0,739
Pog-Nperp	-4,25	4,76	-3,86	4,61	0,547
Relação entre a Maxila e a Mandíbula					
ANB	4,14	2,39	4,28	2,38	0,544
Wits	2,27	2,62	2,16	2,60	0,797
Padrão de Crescimento					
FMA	24,65	5,48	23,92	5,68	0,077
SN.GoGn	29,76	7,04	29,02	7,47	0,076
SN.PP	5,76	4,45	5,33	4,08	0,196
AFAI	66,39	5,40	66,83	6,28	0,357

Tabela 6.2 – Resultado das alterações durante o período de controle para as variáveis cefalométricas – teste t pareado, Componente dentoalveolar superior.

Variáveis	T2		T3		p
	Média	D.P.	Média	D.P.	
Componente Dentoalveolar Superior					
IS.NA	22,99	7,53	23,30	6,44	0,765
IS-NA	3,43	2,94	3,55	2,38	0,724
IS.PP	111,45	7,24	112,16	5,70	0,474
IS-PP	28,35	3,17	28,63	3,81	0,277
IS-PTV	55,36	4,04	55,60	4,03	0,525
MS.PP	73,53	5,65	77,80	6,15	0,001*
MS-PP	20,08	2,11	20,38	2,38	0,296
MS-PTV	22,93	3,42	23,47	3,47	0,108
C4.PP	84,76	4,82	85,15	6,64	0,739
C4-PP	22,12	2,80	22,51	3,01	0,265
C4-PTV	37,87	3,19	38,12	3,59	0,502
C7M.PP	70,54	7,96	71,72	8,47	0,437
C7M-PP	16,91	2,34	17,47	2,40	0,142
C7M-PTV	13,42	3,09	14,01	3,40	0,098

* Diferença estatisticamente significativa para $P < 0,05$.

Tabela 6.3 – Resultado das alterações durante o período de controle para as variáveis cefalométricas – teste t pareado, Componente dentoalveolar inferior, relação dentária e componente tegumentar.

Variáveis	T2		T3		p
	Média	D.P.	Média	D.P.	
Componente Dentoalveolar Inferior					
II.NB	34,16	6,14	33,65	4,94	0,583
II-NB	5,75	2,49	5,94	2,30	0,357
II-PTV	52,12	4,05	52,27	3,90	0,666
IMPA	103,16	7,89	103,53	5,74	0,946
II-GoMe	39,24	3,01	39,60	3,02	0,118
MI-GoMe	30,57	2,41	31,20	2,87	0,057
MI-PTV	22,48	3,70	22,95	3,83	0,101
Relação Dentária					
TH	3,24	1,02	3,34	0,75	0,614
TV	1,67	0,92	1,82	1,53	0,638
Rel. molar	-0,30	0,85	-0,14	0,76	0,263
Componente Tegumentar					
ANL	103,99	11,62	104,65	15,23	0,810
Ls-E	-1,27	3,10	-1,67	3,16	0,002*
Li-E	-3,66	2,03	-4,26	2,06	0,327
Ls-APog	17,88	1,80	17,24	1,58	0,041*
Li-APog	15,91	3,27	15,55	2,53	0,511

* Diferença estatisticamente significativa para $P < 0,05$.

Tabela 7.1 – Avaliação das alterações promovidas pelo tratamento e sua estabilidade – Análise de Variância e teste de Tukey, considerando as variáveis cefalométricas, Componente maxilar, mandibular, relação entre maxila e mandíbula e padrão de crescimento.

Variáveis	T1		T2		T3		p
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	
Componente Maxilar							
SNA	82,99 ^A	3,24	82,71 ^A	3,59	83,56 ^A	4,24	0,146
CO-A	85,96 ^A	4,62	87,92 ^B	4,57	88,28 ^B	4,20	0,001*
A-Nperp	0,51 ^A	2,76	0,45 ^A	3,33	0,77 ^A	2,90	0,775
Componente Mandibular							
SNB	78,30 ^A	3,26	78,57 ^{AB}	3,49	79,29 ^B	4,26	0,032*
CO-Gn	108,90 ^A	4,29	113,14 ^B	5,37	113,38 ^B	6,07	0,001*
Go-Gn	72,06 ^A	4,03	73,72 ^B	3,83	73,85 ^B	4,34	0,016*
Co-Go	52,66 ^A	3,32	55,81 ^B	4,68	56,00 ^B	4,97	0,001*
Pog-Nperp	-5,49 ^A	4,26	-4,25 ^A	4,76	-3,86 ^A	4,61	0,178
Relação entre a Maxila e a Mandíbula							
ANB	4,70 ^A	1,31	4,14 ^A	2,39	4,28 ^A	2,38	0,298
Wits	3,10 ^A	2,38	2,27 ^A	2,62	2,16 ^A	2,60	0,133
Padrão de Crescimento							
FMA	25,33 ^A	5,03	24,65 ^A	5,48	23,92 ^A	5,68	0,051
SN.GoGn	30,26 ^A	6,64	29,76 ^A	7,04	29,02 ^A	7,47	0,062
SN.PP	6,27 ^A	4,12	5,76 ^{AB}	4,45	5,33 ^B	4,08	0,033*
AFAI	63,33 ^A	4,16	66,39 ^B	5,40	66,83 ^B	6,28	0,001*

* Diferença estatisticamente significativa para $P < 0,05$.

Valores com mesma letra na mesma linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Tabela 7.2 – Avaliação das alterações promovidas pelo tratamento e sua estabilidade – Análise de Variância e teste de Tukey, considerando as variáveis cefalométricas, Componente dentoalveolar superior.

Variáveis	T1		T2		T3		p
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	
Componente Dentoalveolar Superior							
IS.NA	21,92 ^A	7,59	22,99 ^A	7,53	23,30 ^A	6,44	0,655
IS-NA	3,14 ^A	2,19	3,43 ^A	2,94	3,55 ^A	2,38	0,672
IS.PP	111,19 ^A	6,33	111,45 ^A	7,24	112,16 ^A	5,70	0,815
IS-PP	27,03 ^A	2,55	28,35 ^B	3,17	28,63 ^B	3,81	0,001*
IS-PTV	53,82 ^A	2,83	55,36 ^{AB}	4,04	55,60 ^B	4,03	0,022*
MS.PP	74,15 ^{AB}	5,53	73,53 ^A	5,65	77,80 ^B	6,15	0,007*
MS-PP	17,97 ^A	2,62	20,08 ^B	2,11	20,38 ^B	2,38	0,001*
MS-PTV	21,82 ^A	2,50	22,93 ^A	3,42	23,47 ^A	3,47	0,053
C4.PP	86,92 ^A	4,21	84,76 ^A	4,82	85,15 ^A	6,64	0,157
C4-PP	20,22 ^A	2,51	22,12 ^B	2,80	22,51 ^B	3,01	0,001*
C4-PTV	36,92 ^A	2,51	37,87 ^A	3,19	38,12 ^A	3,59	0,217
C7M.PP	59,15 ^A	42,51	70,54 ^A	7,96	71,72 ^A	8,47	0,175
C7M-PP	14,04 ^A	3,89	16,91 ^B	2,34	17,47 ^B	2,40	0,001*
C7M-PTV	12,48 ^A	3,19	13,42 ^A	3,09	14,01 ^A	3,40	0,102

* Diferença estatisticamente significativa para $P < 0,05$.

Valores com mesma letra na mesma linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Tabela 7.3 – Avaliação das alterações promovidas pelo tratamento e sua estabilidade – Análise de Variância e teste de Tukey, considerando as variáveis cefalométricas, Componente dentoalveolar inferior, relação dentária e componente tegumentar.

Variáveis	T1		T2		T3		p
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	
Componente Dentoalveolar Inferior							
II.NB	27,96 ^A	5,29	34,16 ^B	6,14	33,65 ^B	4,94	0,001*
II-NB	4,41 ^A	2,39	5,75 ^B	2,49	5,94 ^B	2,30	0,001*
II-PTV	49,16 ^A	2,94	52,12 ^B	4,05	52,27 ^B	3,90	0,001*
IMPA	96,76 ^A	4,99	103,16 ^B	7,89	103,53 ^B	5,74	0,001*
II-GoMe	39,12 ^A	2,30	39,24 ^A	3,01	39,60 ^A	3,02	0,349
MI-GoMe	28,82 ^A	1,70	30,57 ^B	2,41	31,20 ^C	2,8	0,001*
MI-PTV	18,95 ^A	2,54	22,48 ^B	3,70	22,95 ^B	3,83	0,001*
Relação Dentária							
TH	4,67 ^A	1,21	3,24 ^B	1,02	3,34 ^B	0,75	0,001*
TV	3,95 ^A	1,61	1,67 ^B	0,92	1,82 ^B	1,53	0,001*
Rel. molar	2,24 ^A	1,24	-0,30 ^B	0,85	-0,14 ^B	0,76	0,001*
Componente Tegumentar							
ANL	102,57 ^A	10,25	103,99 ^A	11,62	104,65 ^A	15,23	0,723
Ls-E	-0,48 ^A	2,72	-1,27 ^B	3,10	-1,67 ^C	3,16	0,001*
Li-E	-1,93 ^A	1,80	-3,66 ^{AB}	2,03	-4,26 ^B	2,06	0,005*
Ls-APog	18,43 ^A	2,03	17,88 ^{AB}	1,80	17,24 ^B	1,58	0,011*
Li-APog	15,96 ^A	2,61	15,91 ^A	3,27	15,55 ^A	2,53	0,675

* Diferença estatisticamente significativa para $P < 0,05$.

Valores com mesma letra na mesma linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Tabela 8 – Avaliação das alterações promovidas pelo tratamento e sua estabilidade – Análise de Variância e teste de Tukey, considerando as variáveis de modelos.

Variável	PAR Inicial		PAR Final		PAR Controle		p
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	
PAR	23,45 ^A	6,51	6,10 ^B	4,00	8,75 ^B	5,91	0,000*

* Diferença estatisticamente significativa para $P < 0,05$.

Valores com mesma letra na mesma linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Tabela 9 – Resultado das alterações do índice PAR durante o período de tratamento.

Variáveis	Média	D.P.
PAR Inicial-PAR Final	17,35	5,91
% eficiência PAR	73,89%	17,76
Eficiência PAR	1,46%/meses	0,47

% eficiência PAR = $(PAR1 - PAR2) / PAR1 \times 100$

Eficiência PAR = %PAR/Tempo Tratamento

Tabela 10 – Resultado das alterações do índice PAR durante o período de controle.

Variáveis	Média	D.P.
PAR Final-PAR Controle	-2,65	4,33
% estabilidade PAR	-17,19%	35,19
Estabilidade PAR	-3,49%/ano	9,49

% estabilidade PAR = $(PAR2 - PAR3) / (PAR1 - PAR2) \times 100$

Estabilidade PAR = %PAR/Tempo Controle

Tabela 11 – Resultados da análise de regressão linear múltipla considerando o valor do índice PAR controle como variável dependente.

Variáveis	B	Ep.B	Beta	p-level	R2 ajusted	p
Oclusão Posterior	0.99	0.07	0.75	0,000*	0.94	<0,000*
Sobremordida	0.99	0.16	0.36	0,000*		
Sobressaliência	1.22	0.19	0.36	0,000*		
Ântero-Posterior	0.91	0.18	0.29	0,000*		

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

6 – DISCUSSÃO

---

6 DISCUSSÃO

Para facilitar o entendimento dos resultados e interpretá-los considerando as variáveis envolvidas neste estudo, torna-se de fundamental importância o esclarecimento sobre a amostra utilizada, metodologia empregada, sua precisão e os resultados obtidos.

6.1 A amostra utilizada

A seleção da amostra foi realizada com o intuito de avaliar a estabilidade do tratamento realizado com o aparelho Pendulum seguido do aparelho fixo. Para tanto, apenas pacientes portadores de má oclusão de Classe II submetidos a este protocolo de tratamento foram considerados. Portanto, um dos critérios básicos da seleção da amostra foi os pacientes apresentarem inicialmente má oclusão de Classe II de Angle, com relação molar de pelo menos meia Classe II (WHEELER, et al. 2002). Quanto à divisão da Classe II (PANCHERZ, et al. 1997), havia 19 pacientes portadores de Classe II, divisão 1 e apenas 1, portador de Classe II, divisão 2, apesar de, devido ao tamanho da amostra, este paciente não tem influenciado ou prejudicado a interpretação dos resultados.

A qualidade da finalização, não serviu como critério de exclusão nem inclusão. Sendo previamente demonstrado que a qualidade de finalização não está relacionada aos resultados em longo prazo dos tratamentos ortodônticos, ou seja, uma finalização excelente não garante estabilidade (NETT; HUANG 2005; ORMISTON, et al. 2005; FREITAS, K.M., et al. 2007).

A respeito dos terceiros molares, alguns pacientes realizaram extrações dos mesmos durante o período de controle, e outros não o possuíam ao início do tratamento. Os terceiros molares superiores irrompidos ou semi-irrompidos tendem a impedir a distalização dos primeiros e segundos molares durante o tratamento. Por esta razão, quando possível, indica-se a extração dos mesmos (GIANELLY 1998; KINZINGER, G.S., et al. 2004). Quando o germe do terceiro é removido, há um maior movimento de corpo dos molares para distal. A presença dos terceiros molares é considerada por RICHARDSON (1989), uma interferência na estabilidade, e o estudo realizado pelo autor suporta a evidência de que o apinhamento inferior é

---

causado pela pressão distal ao arco. Este apinhamento, porém, pode ocorrer mesmo quando se observa a ausência do respectivo dente (ADES, et al. 1990).

Uma amostra de 20 pacientes foi selecionada a partir de um total de 25 provenientes dos registros de arquivo da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru, tratada por dois alunos do curso de pós-graduação *strictu sensu*. Além disso, ressalta-se que, a despeito dos esforços empregados para se obterem os registros completos de todos os pacientes tratados na Disciplina, alguns deles não possuíam uma documentação ortodôntica condizente com as necessidades específicas deste estudo.

Selecionaram-se apenas os casos que atenderam às exigências do projeto, apresentando documentação ortodôntica completa, radiografias nítidas e modelos de estudo inicial, final e, pelo menos, 5 anos após o tratamento. Foram excluídos os casos em que as radiografias, com pouco contraste, dificultavam a visualização das estruturas anatômicas e os modelos de estudo danificados.

A representatividade de uma amostra é importante para que os dados coletados sejam extrapolados para a população. Entretanto, o correto dimensionamento da amostra é uma tarefa complexa (VALLADARES-NETO; DOMINGUES; CAPELLOZZA-FILHO 2000) e, muitas vezes, independe da boa vontade do pesquisador.

Evidentemente, amostras compostas por grandes números de pacientes são preferíveis, apesar de vários fatores influenciarem no tamanho das mesmas. Com o tempo, o número de pacientes de toda amostra tende invariavelmente a diminuir, seja por desistência do tratamento, mudança de cidade, falta de colaboração ou até mesmo pela recusa de o paciente realizar a documentação necessária, especialmente com relação aos controles após o tratamento (BONDEMARK, et al. 2007). Desse modo, os estudos longitudinais, apesar de grande importância no contexto científico, apresentam algumas limitações quanto ao tamanho da amostra.

O número de pacientes utilizado pode ser considerado suficiente para conferir confiabilidade aos resultados, levando-se em consideração que outros trabalhos semelhantes empregaram amostras de tamanho compatível com o presente estudo (PANCHERZ 1977; LEHMAN; ROMULI; BAKKER 1988; MILLS; MCCULLOCH 2000; JANSON, G., et al. 2004). Ressalta-se que a amostra encontra-se dentro dos limites preconizados por Houston, em 1983, o qual relata que, para a validade de qualquer

---

---

estudo longitudinal, a amostra deve apresentar, no mínimo, 15 componentes. Portanto, a amostra utilizada neste estudo deve ser considerada satisfatória.

O período de controle de 5 anos após o tratamento é favorável para a observação da estabilidade, segundo a metodologia utilizada para a realização da revisão sistemática que versa sobre a estabilidade em longo prazo e satisfação do paciente, BONDEMARK et al., em 2007, utilizaram como principal critério para seleção dos estudos o período de observação maior que 5 anos. E AL YAMI, KUIJPERS-JAGTMAN e VAN'T HOF, em 1999, afirmam que cerca de metade da recidiva total ocorre logo nos primeiros dois anos após o término do tratamento, com uma boa estabilidade da maior parte de suas características no período além de 5 anos após o tratamento.

Sabe-se que as alterações normais promovidas pelo crescimento podem ser confundidas com as do pós-tratamento em longo prazo. A comparação longitudinal entre os jovens que apresentam má oclusão de Classe II e os que apresentam oclusão normal tem sido o objetivo de várias pesquisas. Desse modo, nota-se que as principais diferenças são estabelecidas em estágios mais precoces do desenvolvimento, durante a pré-adolescência. BUSCHANG et al., em 1988, observaram que a taxa de crescimento da mandíbula na má oclusão de Classe II, divisão 1, era menor em comparação à oclusão normal (de 0,2mm/ano menor para o gênero feminino e 0,4mm/ano, para o masculino) dos 6 aos 10 anos. Porém, a partir dos 10 anos de idade, a velocidade de crescimento para a oclusão normal e a má oclusão de Classe II, divisão 1, não apresentou diferença estatisticamente significativa. Essas conclusões também são corroboradas por BISHARA et al., em 1998.

A obtenção de um grupo controle de pacientes com má oclusão de Classe II, divisão 1, não submetido a tratamento, é extremamente difícil (PANCHERZ; FACKEL 1990; DERMAUT, et al. 1992). Uma das razões para tamanha dificuldade é a necessidade de tratamento ortodôntico que a maioria destes pacientes apresenta, uma vez que esse tipo de má oclusão envolve problemas estéticos e funcionais. Além disso, as razões éticas, muito discutidas atualmente, tornam-se ainda mais difíceis à coletânea longitudinal desses dados, já que os pacientes seriam examinados apenas com o propósito de pesquisa (DERMAUT, et al. 1992)

O pico de crescimento pubescente ocorre por volta dos 12 anos para as meninas, e por volta dos 14 anos, para os meninos. A média de idade inicial, neste

---

estudo, foi de 14,02, finalizando-se o tratamento aos 18,38. O principal objetivo do trabalho foi a análise da estabilidade após 5 anos de término do tratamento quando os pacientes apresentavam a idade média de 22,94 anos. Ressalta-se, portanto, que a terapia foi realizada após o surto de crescimento pubescente, e a avaliação da estabilidade ocorreu quando o mesmo já estava em fase de crescimento decrescente. Por conseguinte, a utilização de uma amostra para grupo controle não tratada nesta pesquisa não satisfaz os critérios necessários para a sua avaliação.

Os pacientes envolvidos neste estudo, em sua grande maioria, utilizaram o aparelho extrabucal por aproximadamente 14h/dia durante todo o tratamento corretivo o que, provavelmente, contribuiu para a estabilidade encontrada. Após esse tratamento, os pacientes usaram a placa de Hawley por aproximadamente 1 ano e o 3X3 até o momento do controle pós-tratamento (5 anos).

6.2 Metodologia

O emprego de radiografias e modelos de estudo como meio de avaliação do paciente reúne a maior quantidade de informações relacionadas á estabilidade do tratamento ortodôntico (HAN, et al. 1991). Segundo ACKERMAN e PROFFIT, em 1997, há uma pobre associação entre as características oclusais e a morfologia obtida nas telerradiografias

Ao se utilizarem às telerradiografias como material de investigação científica, depara-se com vantagens e desvantagens como quando da utilização de qualquer material. Contudo, as telerradiografias são vantajosas por permitirem a avaliação das características esqueléticas, alteração do perfil facial, padrão de crescimento craniofacial entre outras informações relevantes que não são possíveis de ser obtidas pela análise de modelos ou clínica (EL-MANGOURY 1979; PAE, et al. 2001)

As telerradiografias que apresentavam qualidade inadequada, por terem sido tomadas sem supervisão ou devido ao processamento ou armazenamento insatisfatórios por um longo período de tempo, foram excluídas da amostra, uma vez que este fator poderia aumentar a chance de ocorrência de erros durante os traçados (EL-MANGOURY 1979). Desta forma, este estudo valeu-se apenas as telerradiografias que apresentavam qualidade satisfatória para serem traçadas com precisão.

O traçado cefalométrico confeccionado manualmente em sala escurecida foi conferido por um examinador antes da demarcação dos pontos a ser utilizados para a sua digitalização (SADOWSKY, et al. 1994; ORMISTON, et al. 2005). A medição digital das grandezas cefalométricas aperfeiçoou este trabalho, uma vez que, permitiu trabalhar-se com um maior número de dados em um menor período de tempo, além de diminuir a probabilidade de ocorrerem erros durante a obtenção dos valores (BAUMRIND; FRANTZ 1971).

Para a realização deste estudo, utilizou-se o programa Dentofacial Planner, o qual é amplamente empregado e apresenta grande confiabilidade, pois realiza as medições com precisão de décimos de milímetros ou de graus, o que seria inviável de se obter com a medição manual (PAQUETTE; BEATTIE; JOHNSTON 1992; BISHARA, et al. 1995). Além disso, permite que se realize a correção dos valores de magnificação das telerradiografias, possibilitando que as tomadas em diferentes aparelhos de raios X possam ser precisamente comparadas (HOUSTON 1983).

Quando necessários, os traçados das telerradiografias de um mesmo paciente foram realizados em seqüência para minimizar a imprecisão na determinação das estruturas anatômicas, pois se estabeleceu a comparação de imagens de difícil visualização em uma das radiografias com as demais (HOUSTON 1983).

Considerando os índices oclusais, o índice PAR foi selecionado dentre outros existentes na literatura pela comprovada validade em representar quantitativamente uma determinada condição oclusal, pela confiabilidade e reprodutibilidade dos resultados obtidos, por ter sido preconizado e largamente utilizado com o propósito de avaliar os resultados do tratamento ortodôntico e também por ser de aplicação simples e objetiva (BIRKELAND, et al. 1997; AL YAMI, et al. 1999; LINKLATER; FOX 2002; ORMISTON, et al. 2005). Além disso, o índice PAR possibilita uma avaliação não apenas da estabilidade do tratamento, mas também dos resultados do tratamento e severidade inicial. Essas características permitiram verificar tanto a quantidade e o percentual de melhora obtida ao final do tratamento (BARROS 2004), quanto à quantidade e o percentual de estabilidade pós-tratamento.

Para o cálculo do índice de eficiência do tratamento, considerou-se a porcentagem de melhora do tratamento, pelo fato de a possibilidade de alterações do PAR depende do seu valor inicial. Caso este possua valor baixo, a quantidade de alterações possível também será baixa (BARROS 2004). A estabilidade está

relacionada com a recidiva das alterações obtidas durante o tratamento ortodôntico, sendo assim, com o cálculo da diferença entre a melhora decorrente do tratamento em relação à recidiva durante o período de controle, obtém-se o percentual de estabilidade para a avaliação do índice de estabilidade.

O PAR possui limitações. Devido à sua popularidade, restrições quanto ao seu uso, as quais podem ser encontradas na literatura, foram observadas no presente estudo. O alinhamento dos dentes posteriores, alterações nas dimensões dos arcos dentários, inclinações desfavoráveis dos incisivos, dentes posteriores impactados, agenesia de pré-molares e espaços residuais das extrações não são avaliados pelo PAR (BIRKELAND, et al. 1997; NAKAMURA 2008). Como esse índice não avalia pequenas discrepâncias de posicionamento dentário, alterações discretas com o tratamento também não são detectadas. Por exemplo, se um caso apresenta trespasse vertical com cobertura de um a dois terços dos incisivos inferiores, e, com o tratamento ocorre melhora no seu relacionamento, mas ainda assim o trespasse vertical permanece nesta variação, nenhuma alteração é detectada pelo PAR (CLEMENTS, et al. 2003).

Os sistemas de pesos do PAR para as diferentes más oclusões, preconizados por HAMDAN e ROCK, em 1999, não foram aplicados. Isso porque o sistema americano ou o britânico possuem maior popularidade, e, assim, permitem a comparação dos resultados do presente trabalho com os registrados na literatura a respeito. Em adição, o sistema de pesos britânico não foi considerado no presente estudo, sendo que o principal motivo para a sua exclusão se encontra no alto peso atribuído ao trespasse horizontal (AL YAMI, et al. 1999; NAKAMURA 2008).

A utilização do método radiográfico e a análise dos modelos de estudo proporcionaram uma metodologia bastante confiável para avaliação da estabilidade. Desta forma, cumpriu-se corretamente a proposta deste estudo e é, por isso, que se observa a ampla utilização destes métodos para a avaliação da estabilidade das correções ortodônticas na respectiva literatura (GLENN; SINCLAIR; ALEXANDER 1987; WIESLANDER 1993; ELMS, et al. 1996b; AL YAMI, et al. 1999; DEVREESE, et al. 2007).

6.3 Precisão da metodologia

Para que os resultados deste trabalho sejam confiáveis, procurou-se minimizar os erros dos métodos de mensuração empregados. Houston, em 1983, classificou os erros metodológicos em sistemático e casual, sendo o cálculo desses erros (sistemático e casual), recursos indispensáveis em qualquer pesquisa científica. O conhecimento desses erros alerta o profissional para tentar minorá-los e para reconhecer as limitações da metodologia (VALLADARES-NETO, et al. 2000).

Para a avaliação do erro intra-examinador, novas aferições das 44 variáveis estudadas foram realizadas em 20 telerradiografias e 20 modelos de estudo selecionados aleatoriamente da amostra total, medidos um mês após a realização da primeira averiguação. Os resultados das duas aferições foram então submetidos a formula proposta por DAHLBERG (1940), para obtenção dos erros casuais, e para a obtenção dos erros sistemáticos, procedeu-se à aplicação do teste *t* pareado.

Dentre as 44 variáveis analisadas, somente em 3 revelaram erro sistemático (Co-Go, MI-GoMe e Rel. molar) ilustradas na Tabela 4, sendo que a diferença entre a primeira e segunda medição foi muito pequena (1,86mm, 0,56° e 0,48mm, respectivamente), não possuindo poder de interferir nos resultados clínicos finais ou conclusões desta pesquisa.

Com relação ao erro casual, os valores variaram de 0,050 (TH) a 3,043 (Pog-Nperp). Somente sete variáveis encontraram-se acima de 1,5 graus (Pog-Nperp, FMA, IS-PTV, C7M.PP, C4.PP, II-PTV e MI-PTV), evidenciados na Tabela 4. O erro casual observado não denota tendenciosidade do pesquisador e sim, uma variabilidade nas medições, a qual a média tende a comprometer menos os resultados que o erro sistemático.

É interessante observar que esses erros apesar de existirem, representam pouco clinicamente e, desta maneira, não inviabilizam os resultados e a credibilidade do presente estudo, representando aproximadamente 10% das variáveis pesquisadas. Portanto, pode-se afirmar que os erros identificados na verificação da precisão da metodologia deste estudo estão de acordo com a normalidade e promovem resultados fidedignos.

6.4 Resultados obtidos

Nesse tópico foi priorizada a discussão das alterações ocorridas no período pós-tratamento. As que aconteceram durante o tratamento, assim como os valores das medidas nos três estágios de avaliação, foram consideradas quando auxiliavam na explicação daquelas que se deram no período pós-tratamento.

6.4.1 Resultados cefalométricos

As medidas cefalométricas foram agrupadas em oito componentes: componente maxilar, componente mandibular, relação maxilomandibular, padrão facial, componente dentoalveolar superior e inferior, as relações dentárias, e o componente tegumentar. O comportamento de cada componente foi avaliado como um todo para que as grandezas desse processo se dessem dentro de um contexto e não isoladamente.

Com finalidade ilustrativa, para facilitar a visualização das alterações decorrentes do tratamento e controle ortodôntico, realizaram-se sobreposições cefalométricas totais e parciais dos traçados médios do grupo inicial, final e controle (Figura 13). O traçado médio e as sobreposições foram efetuados pelo próprio programa Dentofacial Planner⁶. O traçado médio refere-se a uma média de todos os traçados em cada fase estudada.

---

⁶ Dentofacial Planner Versão 7.02 Software Inc - Toronto, Ontario, Canada.

Figura 13 – Sobreposição na linha SN centrada em S dos traçados médio inicial (preto), final (vermelho) e controle (verde).

6.4.1.1 Componente maxilar

A mecânica distalizadora não influencia significativamente o comportamento ântero-posterior da maxila, sendo que a maioria dos estudos não encontrou diferença estatística pela grandeza angular SNA (GHOSH; NANDA 1996; BYLOFF; DARENDELILER 1997; FUZIY, A., et al. 2006). O comportamento da maxila permanece semelhante no término do alinhamento e nivelamento do arco dentário superior (ANGELIERI, F., et al. 2006). O comprimento maxilar (CoA) aumentou de forma estatisticamente significativa, durante o tratamento, denotando um crescimento ântero-posterior maxilar (Tabela 5.1).

Verificou-se que a maxila permaneceu estatisticamente estável no sentido sagital e, em relação à base do crânio, no período pós-tratamento (Tabela 6.1). Entretanto, a maxila exibe uma tendência de expressar seu desenvolvimento em sentido anterior no período pós-tratamento (BUSCHANG, et al. 1986; FIDLER, et al. 1995; BISHARA, et al. 1997; JANSON, G., et al. 2004), sem apresentar alteração estatisticamente significativa para a recidiva (Tabela 7.1).

6.4.1.2 Componente mandibular

Durante os períodos observados, a mandíbula demonstrou suave aumento do ângulo SNB (Tabela 8.1), o qual se deve estritamente ao crescimento mandibular, que, em decorrência da idade mais avançada dos pacientes, não atingiu significância estatística (Tabela 5.1 e 6.1).

Neste estudo, observa-se que o crescimento e deslocamento para anterior da mandíbula, expresso pelo aumento de CO-Gn, Go-Gn, e da altura do ramo mandibular, Co-Go, os quais fazem parte do crescimento e desenvolvimento normal (Tabela 5.1). Este aumento mandibular para anterior, no período de tratamento, é comprovado pelos estudos sobre crescimento em pacientes possuindo má oclusão de Classe II, divisão 1 (BUSCHANG, et al. 1986; BISHARA, et al. 1997; MARTINS, D.R., et al. 1998; JANSON, G., et al. 2004). Verificou-se que, nesse período, o crescimento mandibular acontece nesses indivíduos normalmente. Entretanto, o grande questionamento reside no fato de o incremento do crescimento mandibular perdurar ou não no período pós-tratamento ou se ele irá se “perder” nesse mesmo período.

No período pós-tratamento não ocorreu diferença entre as medidas mandibulares dos grupos (Tabela 6.1), o que demonstra estabilidade das posições e dimensões mandibulares presentes ao término do tratamento. Talvez pelo fato de os pacientes apresentarem idade mais avançada, durante o período pós-tratamento, não mostraram diferença estatisticamente significativa (Tabela 6.1) (BUSCHANG, et al. 1986; BISHARA, et al. 1997; JANSON, G., et al. 2004).

Desta forma, pode-se relatar que o incremento de crescimento mandibular obtido durante o tratamento no presente estudo provavelmente diminuiu no período pós-tratamento, baseado no crescimento dos estudos citados acima (BUSCHANG, et al. 1986; BISHARA, et al. 1997; JANSON, G., et al. 2004). Ou seja, no presente estudo, houve um crescimento mandibular no período de tratamento. Segundo esse princípio lógico, os efeitos mandibulares advindos do tratamento permaneceram estáveis em longo prazo, demonstrando a importância do diagnóstico correto e plano para a época ideal do tratamento da má oclusão. Portanto, quando o tratamento é iniciado precocemente, o crescimento contínuo pós-tratamento presente, traduzido por um aumento do comprimento mandibular, pode apresentar-se como uma

---

---

recidiva. Além disso, a redução da velocidade do crescimento mandibular, na fase pós-tratamento, constitui um fator de risco para a recidiva da correção da relação de Classe II.

6.4.1.3 Relação maxilomandibular

A relação maxilomandibular, quando avaliada pela medida ANB, não apresentou alterações pós-tratamento significativamente, acontecendo o mesmo acontece quando se avalia o comportamento da relação maxilomandibular entre as fases pela medida Wits (Tabela 7.1), o que evidencia estabilidade das variáveis esqueléticas.

Esta característica da relação maxilomandibular é corroborada por BUSCHANG et al., em 1986, que encontraram estabilidade nessa variável. JANSON et al., em 2004 verificaram recidiva, embora estes últimos autores tenham utilizado o Ativador conjugado associado com o aparelho ortodôntico fixo para a correção da má oclusão de Classe II, divisão 1.

6.4.1.4 Padrão facial

Durante o tratamento houve uma rotação horária da mandíbula observada pela variável AFAI, relacionada ao crescimento vertical normal dos pacientes, como verificado no Atlas de Crescimento Craniofacial (MARTINS, D.R., et al. 1998). Pode também estar associada a esse aumento da AFAI uma possível rotação no sentido anti-horário do plano palatino (Tabela 7.1).

Observou-se que o padrão facial não mudou no período pós-tratamento, visto pela manutenção das inclinações do plano palatino (SN.PP), mandibular (SN.GoGn e FMA), e da altura facial ântero inferior (AFAI), (Tabela 6.1) também registrado por SIRIWAT e JARABAK, em 1985.

6.4.1.5 Componente dentoalveolar superior

Durante o tratamento averiguou-se uma extrusão dos dentes superiores em relação ao plano palatino (IS-PP, MS-PP, C4-PP e C7-PP), (Tabela 5.2). SINCLAR e LITTLE, em 1983, já relatavam a possibilidade de a extrusão do molar estar

---

relacionada com a rotação mandibular horária diferenciando-se de KLOCKE, NANDA e KAHL-NIEKE, em 2002, que argumentaram que a rotação horária da mandíbula na má oclusão de Classe II, divisão 1, de pacientes em crescimento, ocorre como um mecanismo compensatório do baixo e insuficiente crescimento mandibular, principalmente do seu ramo.

A extrusão dos dentes superiores ocorrida durante o período de tratamento não foi semelhante à que aconteceu durante o período de controle. Comprova-se que a posição dos incisivos superiores apresenta estabilidade satisfatória (GLENN, et al. 1987) (Tabela 6.2 e Figura 14).

Figura 14 – Sobreposição no plano palatino dos traçados médio inicial (preto), final (vermelho) e controle (verde).

A inclinação do primeiro molar superior foi contrária em relação aos dois períodos, que, durante o tratamento, foi para a distal e, durante o período de controle, para a mesial (Figura 14 e Tabela 7.1), ocorrência que se deve ao crescimento maxilar (CARTER 1987; MARTINS, D.R., et al. 1998).

MELSEN e DALSTRA, em 2003, demonstraram que o deslocamento do molar para a distal pelo aparelho extrabucal retornou mesialmente para recuperar uma posição comparável à de indivíduos não tratados. Isto porque a cúspide lingual do molar superior permanece encaixada na fossa central do molar inferior, e esta posição é mantida pela transferência das cargas oclusais. Portanto, a inclinação molar para mesial não indica uma tendência à recidiva da relação molar de Classe I obtida durante o tratamento, pois, a relação sagital do molar foi mantida.

Além disso, os distalizadores, também, por realizarem uma distalização rápida dos molares superiores e geralmente causarem uma inclinação para distal da coroa,

podem aumentar a recidiva (NGANTUNG, et al. 2001; MAVROPOULOS, et al. 2005). ELMS, BUSCHANG e ALEXANDER, em 1996, afirmaram que, a cada 3° de inclinação do molar para trás, haverá cerca de 1° de recidiva.

O valor encontrado para a inclinação mesial do primeiro molar superior, foi influenciado, também, pela inclinação anti-horária do plano palatino (SN.PP) (Tabela 7.1) e (Gráfico 1). Há ainda um componente horizontal de forças mesiais durante a mastigação, sugerindo que a causa desta inclinação é uma tendência de adaptá-lo às demandas funcionais (SOUTHARD, et al. 1992).

Gráfico 1 – Alteração da Inclinação do primeiro molar superior avaliada pelo ângulo MS.PP segundo os valores inicial, final e controle.

6.4.1.6 Componente dentoalveolar inferior

Durante o tratamento houve uma acentuada vestibularização e protrusão dos incisivos inferiores (II.NB, II-NB, II-PTV e IMPA) e uma acentuada mesialização e extrusão dos molares inferiores (MI-PTV e MI-GoMe) (Tabela 5.3) (Figura 15).

ANGELIERI, em 2005 também relatou que o tratamento com Pendulum promoveu protrusão dos incisivos inferiores e acentuada mesialização dos molares inferiores, podendo, segundo a autora, o uso intenso de elásticos de Classe II ter contribuído para a maior mesialização dos molares e incisivos ao final do tratamento.

Figura 15 – Sobreposição no plano mandibular, dos traçados médio inicial (preto), final (vermelho) e controle (verde).

Deve-se considerar que a posição dos incisivos varia devido à influência da pressão exercida pelos lábios e língua (BONDEMARK, et al. 2007). Levando-se em conta este fato, era de se esperar grandes alterações no período de controle, porém, os molares e incisivos inferiores permaneceram estáveis, como verificaram (ARTUN; GAROL; LITTLE 1996). Os estudos, no entanto, de um modo geral, relatam certa instabilidade quanto à vestibularização desses dentes durante o tratamento (PANCHERZ 1991; ELMS, et al. 1996a).

Com relação aos molares inferiores na fase pós-tratamento, houve um desenvolvimento normal com suave mesialização, embora, estatisticamente não significativa, acontecendo o mesmo com o desenvolvimento vertical no período de controle (Tabela 5.3) (Figura 15). No presente estudo, constatou-se que, de uma forma geral, não houve alterações dentárias significantes que conduzissem à recidiva dos resultados obtidos.

6.4.1.7 Relações dentárias

Ao se observarem as relações dentárias, verificar-se á que estas permaneceram estáveis no período de controle. Essa estabilidade, no decorrer do tempo, está relacionada à inclinação dos incisivos superiores e inferiores, que se mantiveram na mesma posição, assim como indicaram melhora do relacionamento maxilomandibular (Tabela 7.1).

Levando-se em consideração a estabilidade das relações dentárias, verifica-se que o crescimento parece ter pouco impacto sobre a oclusão, uma vez que os dentes superiores e inferiores realizam movimentos compensatórios (mesialização e extrusão) a este crescimento estabilizando a oclusão. A intercuspidação, portanto, tenderá a manter as relações oclusais ao longo do tempo (PANCHERZ; FACKEL 1990; PANCHERZ 1991).

6.4.1.8 Componente tegumentar

O aumento obtido das variáveis Ls-E, Li-E durante o tratamento (Tabela 5.3), que representam respectivamente a retrusão do lábio superior e inferior, provavelmente deveu-se a um crescimento do nariz e/ou mento, provocando um movimento em sentido anterior para a linha E. Isso porque não houve a retrusão dos incisivos superiores, como observado por (ANGELIERI, F., et al. 2006).

Um fator comprobatório que essa diminuição na medida Ls-E não se deveu a uma retrusão verdadeira do lábio superior, mas sim devido ao crescimento do nariz e mento, constituiu-se na alteração não significativa estatisticamente do ângulo nasolabial (Tabela 5.3). Como o ângulo nasolabial não se alterou no período de tratamento, conclui-se que o lábio superior sofreu modificações sagitais no seu posicionamento no período analisado. Este fato vem confirmar a ocorrência do crescimento do nariz e/ou do mento, responsáveis pela alteração da grandeza Ls-E.

A estabilidade do ângulo nasolabial pode estar relacionada com diversos fatores: a estabilidade ântero-posterior da maxila em relação à base do crânio (SNA) e a manutenção da inclinação do incisivo superior em relação à maxila (IS.PP).

Houve, no período de controle, uma redução da protrusão do lábio superior em relação à linha E, em função do contínuo crescimento do nariz (FINNOY; WISTH; BOE 1987), também abordado por BISHARA, em 1997, que se deve a um processo

normal do crescimento craniofacial (Tabela 7.3) e (Gráficos 2 e 3). Diferente dos resultados encontrados por POLAT-OZSOY et al., em 2008, durante a comparação do tratamento com AEB, e o aparelho Pendulum/ K-loop. Segundo os autores o aparelho Pendulum produz um movimento do molar para distal sem causar quaisquer alterações significativas na posição vertical ou sagital da mandíbula ou do tecido mole.

Gráfico 2 – Alteração da distância do lábio superior em relação à linha E segundo os valores médios inicial, final e controle.

Gráfico 3 – Alteração da distância do lábio superior em relação à linha A-Pog segundo os valores médios inicial, final e controle.

6.4.2 Resultados oclusais

Os resultados do índice PAR não apresentaram diferenças estatisticamente significantes na avaliação entre os períodos de tratamento e controle, o que demonstra que os resultados oclusais obtidos foram estáveis (Tabela 8). A comparação desses resultados com a literatura, não foi possível devido à falta de estudos com aparelho semelhante.

Segundo as categorias do PAR final sugeridas por RICHMOND, et al. (1992b), quando o valor obtido ao final do tratamento é igual ou menor que 5, considera-se a oclusão quase perfeita. Os pacientes terminaram o tratamento ortodôntico com resultado médio de 6,10, sugerindo oclusões próximas do ideal. Estudos prévios verificaram que os resultados oclusais foram comprometidos para os casos que tiveram que alterar a relação molar de Classe II completa para a relação de Classe I (BARROS 2004; NAKAMURA 2008).

O tratamento demonstrou alto padrão de melhora com porcentagem de redução do PAR 73,89% (Tabela 9). O valor está acima do sugerido por RICHMOND (1992) e DEGUZMAN (1995), 70% e 65%, respectivamente. O desvio-padrão da porcentagem de redução foi de 17,76 (Tabela 9). Esses valores indicam que, enquanto alguns casos de Classe II obtiveram grandes alterações oclusais com o tratamento, outros sofreram poucas modificações. Outros trabalhos, também, apresentaram valores do desvio-padrão elevados para esta variável (TEH; KERR; MCCOLL 2000; NAKAMURA 2008).

Quando a maior porcentagem de redução do PAR se encontra associada ao menor tempo de tratamento, diz-se que esta obteve maior eficiência, como citado por PINZAN-VERCELINO, em 2005 que observou valores de 4,02 e 1,69 para o protocolo de extrações de dois pré-molares e para o tratamento com o Pendulum. Para a correção da relação molar, os pacientes tiveram que submeter-se a duas fases de tratamento, fase 1, Pendulum, e fase 2, aparelho fixo, aumentando portanto, o tempo de tratamento total substancialmente. Conseqüentemente, houve baixos valores para o índice de eficiência, como observado no presente estudo (Tabela 9).

BIRKELAND et al., em 1997, observaram que a idade e os valores PAR, ao início e ao final do tratamento foram fatores significativos nas mudanças em longo prazo (PAVLOW, et al. 2008). A recidiva do tratamento foi observada pela

porcentagem de estabilidade, a qual indicou uma perda de 17,19% dos resultados obtidos (Tabela 10). Essa variabilidade encontrada sugere que alguns pacientes apresentaram recidiva dos componentes do índice PAR, sendo os mesmos constituídos de altos valores em seu escore (Trespasse Horizontal e Trespasse Vertical). A porcentagem de estabilidade, quando associada ao tempo de controle, determina a recidiva dos resultados oclusais obtidos (Tabela 10).

Para avaliar a influência de cada componente do índice PAR na fase de controle, o PAR foi desmembrado em seus diversos componentes (trespasse horizontal, trespasse vertical, linha média e oclusão posterior). A aplicação de uma análise de regressão linear múltipla aos componentes do índice PAR controle evidenciou que a oclusão posterior é o componente que mais explica a variação deste índice, uma vez que este apresenta os maiores coeficientes de regressão (Tabela 11).

Mais estudos são necessários para verificar se as alterações apresentadas neste estudo estão dentro de intervalos aceitáveis, e para a busca de fatores que expliquem porque alguns casos mostram recidiva.

6.5 Implicações Clínicas

Os resultados desta pesquisa sugerem que o aparelho Pendulum é efetivo na distalização dos molares superiores, no estabelecimento da relação oclusal de Classe I e em sua estabilidade.

Para controle adequado da inclinação distal das coroas dos molares, recomenda-se o emprego das dobras de anti-inclinação, como também, recorrer ao recurso da sobrecorreção, pois, como observado no presente estudo o primeiro molar superior tende a mesializar durante o período de controle do tratamento (GIANELLY 1998; FUZIY, ACÁCIO 2001). Como controle da ancoragem durante a retração ântero superior, deve-se lançar mão dos elásticos de Classe II, aparelho extrabucal de tração cervical, ou até da distalização seqüencial dos molares, iniciando-se com os segundos molares, e finalmente, os primeiros molares (HILGERS 1992; FUZIY, ACÁCIO 2001; ANGELIERI, F., et al. 2006). Os dispositivos utilizados durante o período de retração atuam como uma contenção ativa, e, além de manter os molares em posição, reforça a contenção e proporciona a verticalização das raízes dos molares distalizados.

A estabilidade das relações dentárias são as mais importantes (SADOWSKY; SAKOLS 1982), uma vez que a recidiva se encontra explícita na avaliação clínica feita pelo cirurgião dentista ou pelos próprios pacientes, provocando a insatisfação desses em relação ao tratamento ortodôntico.

A mesialização dos primeiros molares superiores encontradas no presente estudo não comprometeu os resultados oclusais, os quais demonstraram uma relativa estabilidade oclusal. Esse é um dado muito importante para o planejamento e tratamento de casos ortodonticamente tratados, pois independente dos dados cefalométricos dos pacientes, sabe-se que ao menos a relação oclusal, considerada a mais importante, será praticamente mantida em longo prazo.

É importante destacar, ainda, a existência de grande variabilidade individual da estabilidade, uma vez que são inúmeros os fatores independentes do tratamento que se relacionam a ela, como o crescimento craniofacial, a colaboração do paciente durante a utilização da contenção, entre outros.

A avaliação da estabilidade do tratamento deve ser realizada durante o diagnóstico e não ao final na inserção de dispositivos retentores, na consulta inicial deve-se planejar o resultado em longo prazo, e explicar ao paciente a necessidade de cooperação durante e após o tratamento.

Considerando-se que o sucesso do tratamento depende da manutenção permanente das alterações realizadas, a estabilidade proporcionada pelos variados protocolos de tratamento existentes deve ser um fator decisivo durante a indicação de um tratamento em detrimento do outro (ARAKI 2007).

O emprego do aparelho Pendulum quando há crescimento reduzido ou nulo, permite a correção por meio de movimentações dentárias, portanto seus efeitos dependem em menor grau da idade do paciente, encontrando-se, nesta fase, uma maior estabilidade das alterações obtidas.

6.6 Estudos futuros

1 – Comparar a estabilidade do tratamento da Classe II entre diferentes aparelhos distalizadores intrabucais.

---

7 – CONCLUSÕES

7 CONCLUSÕES

Com base na metodologia empregada e nos resultados apresentados, conclui-se que:

7.1 Com relação às variáveis esqueléticas:

Não houve alteração significativa do posicionamento ântero-posterior da maxila e da mandíbula. O padrão de crescimento permaneceu estável.

7.2 Com relação às variáveis dentárias:

A variável cefalométrica dentária que apresentou alteração significativa durante o período de controle foi a mesialização do primeiro molar superior.

7.3 Com relação às variáveis tegumentares:

As variáveis cefalométricas tegumentares que apresentaram alterações significantes foram as que determinavam o posicionamento ântero-posterior do lábio superior indicando uma tendência à retrair.

7.4 Com relação ao índice oclusal

Concluiu-se que as alterações das variáveis dentoalveolares e esqueléticas estudadas não influenciaram na estabilidade oclusal avaliada pelo índice PAR.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS⁷

Ackerman JL, Proffit WR. Soft tissue limitations in orthodontics: treatment planning guidelines. *Angle Orthod*. 1997;67(5):327-36.

Ades AG, Joondeph DR, Little RM, Chapko MK. A long-term study of the relationship of third molars to changes in the mandibular dental arch. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990;97(4):323-35.

Al Yami EA, Kuijpers-Jagtman AM, van 't Hof MA. Stability of orthodontic treatment outcome: follow-up until 10 years postretention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;115(3):300-4.

Almeida RR, Almeida MR, Fuziy A, Henriques JFC. Modificação do aparelho Pendulum/Pend-X. Descrição do aparelho e técnica de construção. *Rev Dent Press Ortod Ortop Facial*. 1999;4(6):12-9.

Almeida RR, Pinzan A, Santos ECA. Preparo de modelos ortodônticos *Rev Fac Odontol Lins*. 1993;6(1):42-7.

Andreasen G, Naessig C. Experimental findings on mesial relapse of maxillary first molars. *Angle Orthod*. 1968;38(1):51-5.

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

Angelieri F. Comparação dos efeitos cefalométricos promovidos pelos aparelhos extrabucal cervical e Pendulum. Bauru: Universidade de São Paulo / Faculdade de Odontologia de Bauru; 2005.

Angelieri F, Almeida RR, Almeida MR, Fuziy A. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance followed by fixed orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;129(4):520-7.

Angelieri F, de Almeida RR, Janson G, Castanha Henriques JF, Pinzan A. Comparison of the effects produced by headgear and pendulum appliances followed by fixed orthodontic treatment. *Eur J Orthod*. 2008;30(6):572-9.

---

⁷ Normas de acordo com o estilo Vancouver.

Araki JDV. Comparação cefalométrica da estabilidade do tratamento da má-oclusão de Classe II realizado sem e com a extração de dois pré-molares superiores. Bauru: Universidade de São Paulo / Faculdade de Odontologia de Bauru; 2007.

Artun J, Garol JD, Little RM. Long-term stability of mandibular incisors following successful treatment of Class II, Division 1, malocclusions. *Angle Orthod.* 1996;66(3):229-38.

Arvystas MG. Nonextraction treatment of Class II, Division 1 malocclusions. *Am J Orthod.* 1985;88(5):380-95.

Arvystas MG. The rationale for early orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113(1):15-8.

Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, Jr., Tollaro I. Early dentofacial features of Class II malocclusion: a longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;111(5):502-9.

Barros SEC. Avaliação do grau de eficiência do tratamento da Classe II realizado sem extrações e com extrações de dois pré-molares superiores. Bauru: Universidade de São Paulo / Faculdade de Odontologia de Bauru; 2004.

Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements. 1. Landmark identification. *Am J Orthod.* 1971;60(2):111-27.

Becelli R, Perugini M, Gasparini G, Iannetti G. Dental and skeletal malformations: 434 cases of II and III dental skeletal class. Our experience and review of the literature. *Minerva Stomatol.* 2000;49(7-8):347-53.

Behrents RG. The biological basis for understanding craniofacial growth during adulthood. *Prog Clin Biol Res.* 1985;187:307-19.

Binda SK, Kuijpers-Jagtman AM, Maertens JK, van 't Hof MA. A long-term cephalometric evaluation of treated Class II division 2 malocclusions. *Eur J Orthod.* 1994;16(4):301-8.

Bird EJ. Long-term stability after treatment with removable appliances. *Br J Orthod.* 1983;10(2):101-5.

Birkeland K, Furevik J, Boe OE, Wisth PJ. Evaluation of treatment and post-treatment changes by the PAR Index. *Eur J Orthod.* 1997;19(3):279-88.

Bishara SE, Cummins DM, Jorgensen GJ, Jakobsen JR. A computer assisted photogrammetric analysis of soft tissue changes after orthodontic treatment. Part I: Methodology and reliability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995;107(6):633-9.

Bishara SE, Jakobsen JR, Treder J, Nowak A. Arch length changes from 6 weeks to 45 years. *Angle Orthod*. 1998;68(1):69-74.

Bishara SE, Jakobsen JR, Vorhies B, Bayati P. Changes in dentofacial structures in untreated Class II division 1 and normal subjects: a longitudinal study. *Angle Orthod*. 1997;67(1):55-66.

Bjork A. The use of metallic implants in the study of facial growth in children: method and application. *Am J Phys Anthropol*. 1968;29(2):243-54.

Bondemark L, Holm AK, Hansen K, Axelsson S, Mohlin B, Brattstrom V, et al. Long-term stability of orthodontic treatment and patient satisfaction. A systematic review. *Angle Orthod*. 2007;77(1):181-91.

Bondevik O. Changes in occlusion between 23 and 34 years. *Angle Orthod*. 1998;68(1):75-80.

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

Burkhardt DR, McNamara JA, Jr., Baccetti T. Maxillary molar distalization or mandibular enhancement: a cephalometric comparison of comprehensive orthodontic treatment including the pendulum and the Herbst appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003;123(2):108-16.

Buschang PH, Tanguay R, Demirjian A, LaPalme L, Turkewicz J. Mathematical models of longitudinal mandibular growth for children with normal and untreated Class II, division 1 malocclusion. *Eur J Orthod*. 1988;10(3):227-34.

Buschang PH, Tanguay R, Turkewicz J, Demirjian A, La Palme L. A polynomial approach to craniofacial growth: description and comparison of adolescent males with normal occlusion and those with untreated Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1986;90(5):437-42.

Bussick TJ, McNamara JA, Jr. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;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, Karcher H, Clar E, Stoff F. An implant to eliminate anchorage loss during molar distalization: a case report involving the Graz implant-supported pendulum. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2000;15(2):129-37.

Carano A, Testa M. The distal jet for upper molar distalization. *J Clin Orthod.* 1996;30(7):374-80.

Carano A, Testa M, Siciliani G. The lingual distalizer system. *Eur J Orthod.* 1996;18(5):445-8.

Carter NE. Dentofacial changes in untreated Class II division 1 subjects. *Br J Orthod.* 1987;14(4):225-34.

Chagues-Asensi J, Kalra V. Effects of the pendulum appliance on the dentofacial complex. *J Clin Orthod.* 2001;35(4):254-7.

Chiu PP, McNamara JA, Jr., Franchi L. A comparison of two intraoral molar distalization appliances: distal jet versus pendulum. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;128(3):353-65.

Ciger S, Aksu M, Germec D. Evaluation of posttreatment changes in Class II Division 1 patients after nonextraction orthodontic treatment: cephalometric and model analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;127(2):219-23.

Clements KM, Bollen AM, Huang G, King G, Hujoel P, Ma T. Activation time and material stiffness of sequential removable orthodontic appliances. Part 2: Dental improvements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124(5):502-8.

Coben SE. The biology of Class II treatment. *Am J Orthod.* 1971;59(5):470-87.

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

DeGuzman L, Bahiraei D, Vig KW, Vig PS, Weyant RJ, O'Brien K. The validation of the Peer Assessment Rating index for malocclusion severity and treatment difficulty. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;107(2):172-6.

Dermaut LR, van den Eynde F, de Pauw G. Skeletal and dento-alveolar changes as a result of headgear activator therapy related to different vertical growth patterns. *Eur J Orthod.* 1992;14(2):140-6.

Devreese H, De Pauw G, Van Maele G, Kuijpers-Jagtman AM, Dermaut L. Stability of upper incisor inclination changes in Class II division 2 patients. *Eur J Orthod.* 2007;29(3):314-20.

Echarri P, Scuzzo G, Cirulli N. A modified pendulum appliance for anterior anchorage control. *J Clin Orthod.* 2003;37(7):352-9.

El-Mangoury NH. Orthodontic relapse in subjects with varying degrees of anteroposterior and vertical dysplasia. *Am J Orthod.* 1979;75(5):548-61.

Elms TN, Buschang PH, Alexander RG. Long-term stability of Class II, Division 1, nonextraction cervical face-bow therapy: I. Model analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996a;109(3):271-6.

Elms TN, Buschang PH, Alexander RG. Long-term stability of Class II, Division 1, nonextraction cervical face-bow therapy: II. Cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996b;109(4):386-92.

Fidler BC, Artun J, Joondeph DR, Little RM. Long-term stability of Angle Class II, division 1 malocclusions with successful occlusal results at end of active treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;107(3):276-85.

Figueiredo CTPd, Figueiredo MAd, Nobuyasu M. Distalização de molares superiores com aparelho Pendulum/Pendex. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 1999;53(1):27-30.

Finnoy JP, Wisth PJ, Boe OE. Changes in soft tissue profile during and after orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 1987;9(1):68-78.

Forsberg CM, Eliasson S, Westergren H. Face height and tooth eruption in adults - a 20-year follow-up investigation. *Eur J Orthod.* 1991;13(4):249-54.

Freitas KM, Janson G, Freitas MR, Pinzan A, Henriques JF, Pinzan-Vercelino CR. Influence of the quality of the finished occlusion on postretention occlusal relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132(4):428 e9-14.

Freitas MR, Freitas DS, Pinheiro FHSL, Freitas KMS. Prevalência das más oclusões em pacientes inscritos para tratamento ortodôntico na Faculdade de Odontologia de Bauru - USP. *Rev Fac Odontol Bauru.* 2002;10(3):194-9.

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

Fuziy A, Almeida RR, Janson G, Angelieri F, Pinzan A. Sagittal, vertical, and transverse changes consequent to maxillary molar distalization with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;130(4):502-10.

Gelgor IE, Buyukyilmaz T, Karaman AI, Dolanmaz D, Kalayci A. Intraosseous screw-supported upper molar distalization. *Angle Orthod*. 2004;74(6):838-50.

Gelgor IE, Karaman AI, Buyukyilmaz T. Use of the intraosseous screw for unilateral upper molar distalization and found well balanced occlusion. *Head Face Med*. 2006;2:38.

Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996;110(6):639-46.

Gianelly AA. Distal movement of the maxillary molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;114(1):66-72.

Glenn G, Sinclair PM, Alexander RG. Nonextraction orthodontic therapy: posttreatment dental and skeletal stability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987;92(4):321-8.

Gottlieb EL. Relapse. *J Clin Orthod*. 1971;5(8):417-8.

Gurgel JA, Almeida RR, Pinzan A. Avaliação comparativa das alterações esqueléticas maxilomandibulares entre jovens, do sexo masculino, tratados ortodonticamente da má oclusão de Classe II, 1ª divisão e com oclusão normal. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2001;6(1):39-50.

Hamdan AM, Rock WP. An appraisal of the Peer Assessment Rating (PAR) Index and a suggested new weighting system. *Eur J Orthod*. 1999;21(2):181-92.

Han UK, Vig KW, Weintraub JA, Vig PS, Kowalski CJ. Consistency of orthodontic treatment decisions relative to diagnostic records. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1991;100(3):212-9.

Harris EF, Behrents RG. The intrinsic stability of Class I molar relationship: a longitudinal study of untreated cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988;94(1):63-7.

Harris EF, Vaden JL, Dunn KL, Behrents RG. Effects of patient age on postorthodontic stability in Class II, division 1 malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1994;105(1):25-34.

Haydar S, Uner O. Comparison of Jones jig molar distalization appliance with extraoral traction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;117(1):49-53.

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

Hilgers JJ. The pendulum appliance for Class II non-compliance therapy. *J Clin Orthod*. 1992;26(11):706-14.

Houston WJ. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod*. 1983;83(5):382-90.

Iseri H, Solow B. Continued eruption of maxillary incisors and first molars in girls from 9 to 25 years, studied by the implant method. *Eur J Orthod*. 1996;18(3):245-56.

Jacobson A. The "Wits" appraisal of jaw disharmony. *Am J Orthod*. 1975;67(2):125-38.

Janson G, Caffer DC, Henriques JF, Freitas MR, Neves LS. Stability of Class II, division 1 treatment with the headgear-activator combination followed by the edgewise appliance. *Angle Orthod*. 2004;74(5):594-604.

Janson GRP, Caffer DC, Martins DR, Henriques JFC, Freitas MR, Pinzan A. O Centro de Estudo de Crescimento da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2001;6(4):67-75.

Janson G, Nakamura A, Chiqueto K, Castro R, de Freitas MR, Henriques JF. Treatment stability with the eruption guidance appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;131(6):717-28.

Kahl-Nieke B, Fischbach H, Schwarze CW. Post-retention crowding and incisor irregularity: a long-term follow-up evaluation of stability and relapse. *Br J Orthod*. 1995;22(3):249-57.

King GJ, Keeling SD, Hodgevar RA, Wheeler TT. The timing of treatment for Class II malocclusions in children: a literature review. *Angle Orthod*. 1990;60(2):87-97.

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

Kinzinger G, Fuhrmann R, Gross U, Diedrich P. Modified pendulum appliance including distal screw and uprighting activation for non-compliance therapy of Class-II malocclusion in children and adolescents. *J Orofac Orthop*. 2000;61(3):175-90.

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;125(1):8-23.

Kinzinger GS, Gross U, Fritz UB, Diedrich PR. Anchorage quality of deciduous molars versus premolars for molar distalization with a pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005;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;129(3):407-17.

Kircelli BH, Pektas ZO, Kircelli C. Maxillary molar distalization with a bone-anchored pendulum appliance. *Angle Orthod*. 2006;76(4):650-9.

Klocke A, Nanda RS, Kahl-Nieke B. Anterior open bite in the deciduous dentition: longitudinal follow-up and craniofacial growth considerations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;122(4):353-8.

Lehman R, Romuli A, Bakker V. Five-year treatment results with a headgear-activator combination. *Eur J Orthod*. 1988;10(4):309-18.

Lenz GJ, Woods MG. Incisal changes and orthodontic stability. *Angle Orthod*. 1999;69(5):424-32.

Linklater RA, Fox NA. The long-term benefits of orthodontic treatment. *Br Dent J*. 2002;192(10):583-7.

Little RM. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: University of Washington studies. *Semin Orthod*. 1999;5(3):191-204.

Little RM, Riedel RA, Artun J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988;93(5):423-8.

Macedo DM, Aidar LAA. Uso do pêndulo de Hilgers: apresentação de um caso clínico. *Rev dent press ortodon ortop maxilar*. 2001;6(1):63-71.

Mandurino M, Balducci L. Asymmetric distalization with a TMA transpalatal arch. *J Clin Orthod*. 2001;35(3):174-8.

Martins DR, Janson GdRP, Almeida RRd, Pinzan A, Henriques JFC, Freitas MRd. *Atlas de crescimento craniofacial São Paulo: Santos*; 1998.

Martins JCdR, Melo ACM, Martins LP. Pendex Modificador: um novo aparelho para distalização dos molares superiores no tratamento da má oclusão de Classe II. *J Bras Ortodontia Ortop Maxilar*. 1996;1(4):37-42.

Martins JCR, Melo ACM, Martins LP, Cirelli CC, Jr LGG, Martins RP. Pêndulo ou Pendex modificado. *J Bras Ortodon Ortop Facial*. 2000;5(29):82-8.

Mavropoulos A, Karamouzos A, Kiliaridis S, Papadopoulos MA. Efficiency of noncompliance simultaneous first and second upper molar distalization: a three-dimensional tooth movement analysis. *Angle Orthod*. 2005;75(4):532-9.

McKnight MM, Daniels CP, Johnston LE, Jr. A retrospective study of two-stage treatment outcomes assessed with two modified PAR indices. *Angle Orthod*. 1998;68(6):521-4; discussion 5-6.

McNamara JA, Jr. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod*. 1984;86(6):449-69.

Melrose C, Millett DT. Toward a perspective on orthodontic retention? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;113(5):507-14.

Melsen B, Dalstra M. Distal molar movement with Kloehe headgear: is it stable? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003;123(4):374-8.

Mills CM, McCulloch KJ. Posttreatment changes after successful correction of Class II malocclusions with the twin block appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;118(1):24-33.

Moorrees CF. Thoughts on the early treatment of Class II malocclusion. *Clin Orthod Res*. 1998;1(2):97-101.

Moss JP. Function-fact or fiction? *Am J Orthod*. 1975;67(6):625-46.

Mossaz CF, Byloff FK, Kiliaridis S. Cervical headgear vs pendulum appliance for the treatment of moderate skeletal Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132(5):616-23.

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;78(5):477-94.

Murrell F, Levin P, Kalbfleisch J. Create the space. The pendulum appliance. *Ont Dent.* 1996;73(3):26-8.

Nakamura AY. Comparação dos resultados oclusais e da eficiência do tratamento das más oclusões de Classe I e Classe II completa com extrações de quatro pré-molares. Bauru: Universidade de São Paulo / Faculdade de Odontologia de Bauru; 2008.

Nanda RS, Nanda SK. Considerations of dentofacial growth in long-term retention and stability: is active retention needed? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992;101(4):297-302.

Nashed RR, Reynolds IR. A cephalometric investigation of overjet changes in fifty severe Class II division I malocclusions. *Br J Orthod.* 1989;16(1):31-7.

Nelson B, Hansen K, Hagg U. Overjet reduction and molar correction in fixed appliance treatment of class II, division 1, malocclusions: sagittal and vertical components. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115(1):13-23.

Nett BC, Huang GJ. Long-term posttreatment changes measured by the American Board of Orthodontics objective grading system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;127(4):444-50; quiz 516.

Ngantung V, Nanda RS, Bowman SJ. Posttreatment evaluation of the distal jet appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;120(2):178-85.

Omblus J, Malmgren O, Pancherz H, Hagg U, Hansen K. Long-term effects of Class II correction in Herbst and Bass therapy. *Eur J Orthod.* 1997;19(2):185-93.

Oncag G, Akyalcin S, Arikan F. The effectiveness of a single osteointegrated implant combined with pendulum springs for molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007a;131(2):277-84.

Oncag G, Seckin O, Dincer B, Arıkan F. Osseointegrated implants with pendulum springs for maxillary molar distalization: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007b;131(1):16-26.

Ormiston JP, Huang GJ, Little RM, Decker JD, Seuk GD. Retrospective analysis of long-term stable and unstable orthodontic treatment outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005;128(5):568-74; quiz 669.

Otuyemi OD, Jones SP. Long-term evaluation of treated class II division 1 malocclusions utilizing the PAR index. *Br J Orthod*. 1995;22(2):171-8.

Pae EK, McKenna GA, Sheehan TJ, Garcia R, Kuhlberg A, Nanda R. Role of lateral cephalograms in assessing severity and difficulty of orthodontic cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;120(3):254-62.

Pancherz H. Relapse after activator treatment. A biometric, cephalometric, and electromyographic study of subjects with and without relapse of overjet. *Am J Orthod*. 1977;72(5):499-512.

Pancherz H. The nature of Class II relapse after Herbst appliance treatment: a cephalometric long-term investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1991;100(3):220-33.

Pancherz H, Fackel U. The skeletofacial growth pattern pre- and post-dentofacial orthopaedics. A long-term study of Class II malocclusions treated with the Herbst appliance. *Eur J Orthod*. 1990;12(2):209-18.

Pancherz H, Zieber K, Hoyer B. Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: a comparative study in children. *Angle Orthod*. 1997;67(2):111-20.

Paquette DE, Beattie JR, Johnston LE, Jr. A long-term comparison of nonextraction and premolar extraction edgewise therapy in "borderline" Class II patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1992;102(1):1-14.

Pfeiffer JP, Grobety D. The class II malocclusion: differential diagnosis and clinical application of activators, extraoral traction, and fixed appliances. *Am J Orthod*. 1975;68(5):499-544.

Pieringer M, Droschl H, Permann R. Distalization with a Nance appliance and coil springs. *J Clin Orthod*. 1997;31(5):321-6.

Pinzan-Vercelino CRM. Comparação entre os graus de eficiência do tratamento da má oclusão de Classe II realizado com o aparelho Pendulum e com as extrações de

---

dois pré-molares superiores. Bauru: Universidade de São Paulo / Faculdade de Odontologia de Bauru; 2005.

Pirttiniemi P, Kantomaa T, Mantysaari R, Pykalainen A, Krusinskiene V, Laitala T, et al. The effects of early headgear treatment on dental arches and craniofacial morphology: an 8 year report of a randomized study. *Eur J Orthod*. 2005;27(5):429-36.

Polat-Ozsoy O, Kircelli BH, Arman-Ozcirpici A, Pektas ZO, Uckan S. Pendulum appliances with 2 anchorage designs: conventional anchorage vs bone anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;133(3):339 e9- e17.

Polat-Ozsoy O, Gokcelik A, Gungor-Acar A, Kircelli BH. Soft tissue profile after distal molar movement with a pendulum K-loop appliance versus cervical headgear. *Angle Orthod*. 2008;78(2):317-23.

Proffit WR. Forty-year review of extraction frequencies at a university orthodontic clinic. *Angle Orthod*. 1994;64(6):407-14.

Pavlow SS, McGorray SP, Taylor MG, Dolce C, King GJ, Wheeler TT. Effect of early treatment on stability of occlusion in patients with Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;133(2):235-44.

Reitan K. Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. *Am J Orthod*. 1967;53(10):721-45.

Reitan K. Principles of retention and avoidance of posttreatment relapse. *Am J Orthod*. 1969;55(6):776-90.

Richardson M. Lower arch crowding in the young adult. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1992;101(2):132-7.

Richardson ME. The role of the third molar in the cause of late lower arch crowding: a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989;95(1):79-83.

Richmond S, Shaw WC, O'Brien KD, Buchanan IB, Jones R, Stephens CD, et al. The development of the PAR Index (Peer Assessment Rating): reliability and validity. *Eur J Orthod*. 1992a;14(2):125-39.

Richmond S, Shaw WC, Roberts CT, Andrews M. The PAR Index (Peer Assessment Rating): methods to determine outcome of orthodontic treatment in terms of improvement and standards. *Eur J Orthod*. 1992b;14(3):180-7.

-
- Ricketts RM. A four-step method to distinguish orthodontic changes from natural growth. *J Clin Orthod*. 1975;9(4):208-15, 18-28.
- Riedel RA. A review of the retention problem. *Angle Orthod*. 1960;30:179-99.
- Rondeau BH. The pendulum appliance. *J Gen Orthod*. 1995;6(1):22-30.
- Sadowsky C, Sakols EI. Long-term assessment of orthodontic relapse. *Am J Orthod*. 1982;82(6):456-63.
- Sadowsky C, Schneider BJ, BeGole EA, Tahir E. Long-term stability after orthodontic treatment: nonextraction with prolonged retention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1994;106(3):243-9.
- Santos ECA, Silva Filho OGd, Reis PMP, Bertoz FA. Distalização dos molares superiores com aparelho Pendex: estudo em modelos de gesso. *Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial*. 2006;11(3):71-80.
- Scuzzo G, Pisani F, Takemoto K. Maxillary molar distalization with a modified pendulum appliance. *J Clin Orthod*. 1999;33(11):645-50.
- 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 Ortodon Ortopedi facial*. 2007;12(1):56-66.
- Sinclair PM, Little RM. Maturation of untreated normal occlusions. *Am J Orthod*. 1983;83(2):114-23.
- Siriwat PP, Jarabak JR. Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study. *Angle Orthod*. 1985;55(2):127-38.
- Snodgrass DJ. A fixed appliance for maxillary expansion, molar rotation, and molar distalization. *J Clin Orthod*. 1996;30(3):156-9.
- Southard TE, Behrents RG, Tolley EA. The anterior component of occlusal force. Part 1. Measurement and distribution. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989;96(6):493-500.
- Southard TE, Southard KA, Tolley EA. Periodontal force: a potential cause of relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1992;101(3):221-7.
- Stahl F, Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, Jr. Longitudinal growth changes in untreated subjects with Class II Division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;134(1):125-37.
-

Starnes LO. Patient brochure for two-phase treatment. J Clin Orthod. 1991;25(8):503-4.

Tallgren A, Solow B. Age differences in adult dentoalveolar heights. Eur J Orthod. 1991;13(2):149-56.

Taner TU, Yukay F, Pehlivanoglu M, Cakirer B. A comparative analysis of maxillary tooth movement produced by cervical headgear and pend-x appliance. Angle Orthod. 2003;73(6):686-91.

Teh LH, Kerr WJ, McColl JH. Orthodontic treatment with fixed appliances in the General Dental Service in Scotland. J Orthod. 2000;27(2):175-80.

Thilander B. Orthodontic relapse versus natural development. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000;117(5):562-3.

Thilander B. Biological Basis for Orthodontic Relapse. Semin Orthod. 2000;6(3):195-205.

Toroglu M, Uzel I, Cam O, Hancioglu Z. Cephalometric evaluation of the effects of pendulum appliance on various vertical growth patterns and of the changes during short-term stabilization. Clin Orthod Res. 2001;4(1):15-27.

Uhde MD, Sadowsky C, BeGole EA. Long-term stability of dental relationships after orthodontic treatment. Angle Orthod. 1983;53(3):240-52.

Ursi W, Almeida GA. Cooperação mínima utilizando o pêndulo de Hilgers. Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial. 2002;7(2):87-123.

Vaden JL, Harris EF, Gardner RL. Relapse revisited. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997;111(5):543-53.

Valladares-Neto J, Domingues MHMS, Capellozza-Filho L. Pesquisa em ortodontia: bases para a produção e a análise crítica. Rev Dent Press Ortod Ortop Facial. 2000;5(4):89-105.

von Bremen J, Pancherz H. Efficiency of early and late Class II Division 1 treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002;121(1):31-7.

Watson WG. Distal jet versus pendulum appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006;129(1):3; author reply -4.

Weiland FJ. The role of occlusal discrepancies in the long-term stability of the mandibular arch. *Eur J Orthod*. 1994;16(6):521-9.

Wheeler TT, McGorray SP, Dolce C, Taylor MG, King GJ. Effectiveness of early treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;121(1):9-17.

Wieslander L. Long-term effect of treatment with the headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. Stability or relapse? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993;104(4):319-29.

Wong AM, Rabie AB, Hagg U. The use of pendulum appliance in the treatment of Class II malocclusion. *Br Dent J*. 1999;187(7):367-70.

Wood CM. The effect of retention on the relapse of Class II Division 1 cases. *Br J Orthod*. 1983;10(4):198-202.

Woods M, Lee D, Crawford E. Finishing occlusion, degree of stability and the PAR index. *Aust Orthod J*. 2000;16(1):9-15.

Yavari J, Shrout MK, Russell CM, Haas AJ, Hamilton EH. Relapse in Angle Class II Division 1 Malocclusion treated by tandem mechanics without extraction of permanent teeth: A retrospective analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;118(1):34-42.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Características dos pacientes – gênero e idades cronológicas

Nº	Paciente	Gênero	Tipo de Classe II	Idade Inicial	Idade Final	Idade Controle	Tempo Controle
1	A, O,	F	Divisão 1	13,14	16,90	22,76	5,85
2	A, V,	F	Divisão 1	14,25	17,61	22,60	4,99
3	A, L,	F	Divisão 1	14,78	21,50	24,80	3,31
4	A, G,	F	Divisão 1	14,85	19,07	23,14	4,07
5	B, H,	F	Divisão 1	14,04	18,77	23,69	4,92
6	B, D,	M	Divisão 1	11,35	15,34	21,02	5,68
7	C, T,	F	Divisão 1	16,21	19,77	24,95	5,18
8	C, P,	F	Divisão 1	17,02	21,86	26,44	4,58
9	C, R,	M	Divisão 1	14,48	18,95	24,03	4,54
10	F, P,	M	Divisão 1	13,95	18,36	23,24	5,67
11	H, A,	M	Divisão 1	12,00	15,12	21,17	6,05
12	H, M,	M	Divisão 1	11,18	16,01	20,94	4,93
13	L, P,	F	Divisão 1	14,86	18,19	23,43	5,23
14	M, B,	F	Divisão 1	12,68	17,74	22,39	4,65
15	M, O,	F	Divisão 1	14,78	18,67	23,89	5,22
16	R, C,	F	Divisão 1	13,06	17,50	22,07	4,58
17	R, S,	F	Divisão 1	11,92	16,91	21,02	4,11
18	S, B,	F	Divisão 1	14,48	18,77	21,98	3,22
19	T, G,	F	Divisão 1	15,84	20,00	24,83	4,83
20	V, A,	M	Divisão 2	15,61	20,59	22,22	3,63

APÊNDICE B

Grandezas cefalométricas esqueléticas – componente maxilar

Nº	SNA Inicial	SNA Final	SNA Controle	Co-A Inicial	Co-A Final	Co-A Controle	A-Nperp inicial	A-Nperp Final	A-Nperp Controle
1	78,2	76,5	76,7	85,8	85,6	85,7	-1,9	-5,1	-4,2
2	88,6	87,7	89,9	86,5	90,1	91,1	2,3	2,5	4,1
3	82	82,5	80,5	80,1	80,4	80,1	-1,7	0,8	1
4	84,2	84,5	84,7	87,3	86	86,7	-0,7	-0,2	-0,9
5	88,1	86,1	87,9	89,3	89,2	89,2	5,6	4,6	6,4
6	82,9	80,6	86,1	88,4	94	93,6	-3	-0,4	0,5
7	83,2	83,3	83,5	88,2	87,6	88,7	-0,4	2,1	0,3
8	80,6	83,1	82,1	88,7	87,6	86,8	1,5	2,3	2,7
9	82	82,4	83,2	86	88,6	89,1	-0,5	-1,5	-0,9
10	86,4	89,2	93	88,5	93,8	92,9	-1,3	0,2	3,8
11	81,8	83,1	82,9	84,7	92,4	93,3	-0,2	3,1	0,6
12	86,7	89,1	87,5	79,7	84,8	88,5	0,9	2,5	-0,2
13	75,1	76,4	75,3	82,3	81,2	81,2	-2,1	-2	-3,9
14	82,3	78,9	81,7	79,4	85,9	87,3	-3,4	-6	-1,8
15	82,2	81	79,8	89,6	87,8	90,4	1,2	1	0,3
16	85,1	85,5	86,3	88,7	94,5	91,2	3,4	4	4,8
17	80	79,7	80,6	75,7	79,2	81,5	3,9	3,7	4
18	82,5	81,5	83,4	85,5	85,7	85,2	6,2	3,6	2
19	82,6	81,5	81	88,6	89,1	87,5	2,3	0,7	-0,2
20	85,3	81,5	85	96,1	94,8	95,5	-2	-7	-3,1

APÊNDICE C

Grandezas cefalométricas esqueléticas – componente mandibular

Nº	SNB Inicial	SNB Final	SNB Controle	Co-Gn Inicial	Co-Gn Final	Co-Gn Controle	Go-Gn inicial	Go-Gn Final	Go-Gn Controle
1	74,1	73,3	73,5	104,6	108	107	67,6	68	66,3
2	82,2	83,7	85,3	108,2	112,1	114,7	71,8	74,3	76,7
3	79,3	79,2	78,5	103,3	103,3	101,4	67,5	67,2	65,7
4	80,7	80,1	80,3	110,9	108,9	107,5	77,5	77,8	78,6
5	83,9	81,8	82,8	112,3	113,3	115,3	74,3	73,7	77,1
6	78,9	81,4	84,9	106,9	121,7	122,3	70,6	75	79,3
7	77,8	78,4	79	109,8	112,6	111	75,7	76,4	74,7
8	76	76,1	76	108,7	107,6	108,1	71	69,5	70,7
9	75,2	76,1	76,5	106,9	112,9	112	70	69	68,6
10	81,9	83,2	85,6	114,8	122	120,2	75,5	77,5	75,9
11	76,7	77,6	78,6	108,6	123,3	127,4	69,3	78,6	77,6
12	83,2	86,1	86,7	103,6	112,3	119	65,8	70,5	74,3
13	72,3	73,6	72,9	108,4	106,5	106,5	71,6	72,2	70,1
14	79,2	79,6	81,5	101,1	113,4	113,1	71,1	77,7	78
15	77,6	76,8	75	110,8	112,1	114,1	77,1	77,9	77,2
16	79,2	76,4	76,8	116,5	118,4	115,5	74,6	73,2	73,9
17	73,5	73,6	73,8	103,4	109,6	110,8	63,9	69	67,8
18	75,4	76,7	78,3	111,3	112,9	112,1	72,2	72,6	70,8
19	78,2	77,6	77,3	112,7	113	111,5	75,4	75,2	76
20	80,7	80,1	82,5	115,2	118,9	118,1	78,6	79	77,6

APÊNDICE D

Grandezas cefalométricas esqueléticas – componente mandibular

Nº	Co-Go Inicial	Co-Go Final	Co-Go Controle	Pog-Nperp Inicial	Pog-Nperp Final	Pog-Nperp Controle
1	46,2	49,8	50,1	-9,3	-12,7	-11
2	50,6	51	51	-8,2	-2,8	-1,2
3	50,6	51,2	49,6	-6,5	-1,6	0,3
4	53,7	50,8	48,3	-5,4	-6,3	-7,1
5	52,3	53,7	53,5	6	3	6,7
6	51,2	62,8	60,9	-11,3	2,4	0,6
7	56,5	62,5	59,6	-6,9	-2,5	-5,1
8	52,6	55,6	53,4	-2,9	-5,1	-2,7
9	53,2	59,7	58,6	-10,5	-12,5	-11,8
10	58,4	65,3	62,7	-5,6	-5,2	-1,6
11	49,8	56,1	61,9	-7	-1,7	-4,2
12	53,1	57,1	62,3	-3,8	2,1	1,9
13	52,6	50,8	52,4	-5	-4,4	-8,6
14	45,8	52,6	52,2	-11	-7,8	-1,7
15	53,9	55,1	58,3	-1,7	-2,5	-3,6
16	53,7	56,7	55,1	-8	-12,6	-10,5
17	50,5	53,3	55,8	-4,5	-2,6	-4,5
18	55,8	56	56,7	2	0,8	-2,3
19	54,4	52,9	52,3	-3	-4,6	-6,8
20	58,3	63,1	65,2	-7,2	-8,3	-3,9

APÊNDICE E

Grandezas cefalométricas esqueléticas – relação entre maxila e mandíbula

Nº	ANB Inicial	ANB Final	ANB Controle	Wits Inicial	Wits Final	Wits Controle
1	4,1	3,2	3,1	1,2	1	0,8
2	6,5	4	4,5	2,5	-1,2	-1,3
3	2,7	3,2	2	0,4	2,6	2
4	3,6	4,4	4,5	-1,8	-0,2	-2,6
5	4,2	4,3	5,2	1,9	-1,1	-0,3
6	4	-0,8	1,2	2,3	0,1	0
7	5,3	4,9	4,6	5,3	5	2,8
8	4,6	7	6,1	5	7	6,5
9	6,7	6,3	6,7	5,6	2,8	4,9
10	4,4	6	7,5	6,3	8,3	5,5
11	5,2	5,5	4,3	1,7	1,6	2
12	3,6	3	0,7	2,2	2,8	1,5
13	2,8	2,8	2,4	0,7	1,4	0,6
14	3,1	-0,7	0,2	4,9	-0,7	-1,2
15	4,6	4,2	4,9	7	4,4	6,7
16	5,9	9,1	9,5	2,1	4,9	1,8
17	6,5	6,1	6,8	2,5	2	4,4
18	7,2	4,9	5,1	6	-0,2	2,9
19	4,4	3,9	3,7	1	2,8	3,9
20	4,6	1,4	2,5	5,1	2,1	2,3

APÊNDICE F

Grandezas cefalométricas esqueléticas – padrão de crescimento

Nº	FMA Inicial	FMA Final	FMA Controle	SN,Go-Gn Inicial	SN,Go-Gn Final	SN,Go-Gn Controle
1	33,7	34,8	34,4	39,5	39,5	39,8
2	29	25,9	27	30,9	28,7	29,3
3	24,9	23,1	20,7	28,4	28,8	29,8
4	24,9	26,2	25,1	27	28,5	26,8
5	18,1	19,6	19,1	25,4	27,9	27,8
6	24,2	16,4	19,5	26,3	23,9	22,7
7	19,6	17,2	17,7	23,6	23,7	22,5
8	21,8	21,3	21,6	28,7	26,4	29,9
9	28	28,3	26,4	31,7	31,1	29,8
10	23	22,1	20,6	22,3	20,2	21
11	31,1	32,4	31,3	35,8	39,2	36,2
12	25,8	20,7	18	27	22,3	18,6
13	24,9	24,3	26,7	35	33,1	34,6
14	28	24,6	21,7	29	26,2	25,4
15	17,4	21	19,2	24,5	28,5	26,9
16	33,1	33,9	32,6	39,6	39,8	39,3
17	33,3	31,8	32	45,4	43,4	43
18	23,4	24,7	25,2	35,2	33,9	31,2
19	24,3	27,1	25,9	31,7	33,6	32,8
20	18	17,6	13,6	18,2	16,5	12,9

APÊNDICE G

Grandezas cefalométricas esqueléticas – padrão de crescimento

Nº	SN,PP Inicial	SN,PP Final	SN,PP Controle	AFAI Inicial	AFAI Final	AFAI Controle
1	12,2	12,4	13	64,9	66,5	65,9
2	2,8	2,6	1,7	66,8	69,1	69,4
3	2,5	3,2	4	59,5	60,8	59,3
4	3,6	3,6	4,2	62,1	62,6	61,6
5	6,6	5,6	6,5	60,5	63,5	64
6	6,4	3,5	2,7	56,1	59,8	64,4
7	7,7	7,7	7,4	62,9	63,2	63,4
8	7,7	6,7	6	63,4	64,6	65,3
9	8,2	8,4	8,3	65,2	68,6	68,1
10	3	1,6	3,3	67,1	71,3	69,2
11	6,6	3,7	2,8	66,3	76,1	81,4
12	0	-2,8	-3,8	59,5	65,9	65,3
13	12,4	12,2	11,3	62,8	61,9	64,4
14	-3,2	-3,5	-1,7	64	67,4	66,9
15	4,8	5,6	7	62,6	69,5	68,9
16	4,3	5	2,2	74,4	79,7	82
17	9	8,6	7,7	65,2	69,2	72
18	12	11	7,5	64,1	65,8	66
19	10,4	10,5	8,8	64,1	65,7	63,6
20	8,4	9,5	7,7	55,1	56,6	55,4

APÊNDICE H

Grandezas cefalométricas dentárias – componente dentoalveolar superior

Nº	IS,NA Inicial	IS,NA Final	IS,NA Controle	IS-NA Inicial	IS-NA Final	IS-NA Controle	IS,PP Inicial	IS,PP Final	IS,PP Controle
1	29,4	18,8	23,3	2	0,9	3,6	119,8	107,7	113
2	25,3	22,7	19,2	3	4,2	6,4	116,7	113	110,7
3	29,7	34,8	34,8	5,5	5,6	4,5	114,2	120,5	119,4
4	20,5	20,7	22,2	4,4	4,2	2,7	108,3	108,9	111,1
5	14	20,7	21,7	2,3	3,1	7,1	108,7	112,4	116,1
6	34,3	37,3	33,1	5,9	10,2	2,4	123,7	121,3	121,9
7	13,7	20,6	19,8	1,6	1,9	0,2	104,6	111,7	110,7
8	20,3	14,8	18,4	1	-1,8	2,5	108,6	104,6	106,5
9	13,2	24,2	25,4	2,3	3,2	-0,7	103,4	115,1	116,8
10	15,8	17,3	11,6	2	0,6	3,2	105,2	108	107,9
11	25,1	10,2	24,1	4	-0,8	8,7	113,5	97	109,7
12	28,5	32,8	34	5,4	7,6	3,9	115,3	119	117,7
13	20,3	20,5	19,5	2,8	3,1	6,5	107,8	109	106
14	35	28,6	28,6	7,1	7,8	1,8	114,1	104	108,6
15	12,8	18,2	19	0,8	1,6	0,2	99,8	104,8	105,8
16	18,7	14,7	12,8	4,9	0,8	4,6	108	105,1	101,3
17	32,5	20,6	25,8	6,1	4,4	4,2	121,5	108,9	114,1
18	17,8	19,3	20,5	1,9	2,9	3,1	112,4	111,9	111,3
19	20	26,8	21,3	1,1	4,4	3,8	113	118,8	111,1
20	11,4	36,2	30,8	-1,4	4,6	3,6	105,1	127,2	123,4

APÊNDICE I

Grandezas cefalométricas dentárias – componente dentoalveolar superior

Nº	IS-PP Inicial	IS-PP Final	IS-PP Controle	IS-PTV Inicial	IS-PTV Final	IS-PTV Controle	MS,PP Inicial	MS,PP Final	MS,PP Controle
1	25,8	26,6	26,7	54,6	49,1	51,2	72,6	72,1	83,2
2	30,9	33,6	32,8	55,6	57,5	59,2	77,4	76	77,2
3	27	26,8	26,8	51,5	56,2	54,4	75,9	72,6	74,5
4	28,4	26,9	28,1	52	54,2	54,1	73	68,3	75,1
5	25,9	27,9	26,9	57,8	58,9	59,8	78,2	74,2	83,7
6	22	24,4	23,7	53,8	65,9	63,4	75,5	80,3	93,2
7	28	27,5	28	51,2	54,1	54,3	78,4	74,3	80
8	26	26,3	26,6	53	50,7	51,6	82,4	69,6	73,9
9	27,9	29	29,3	50	50,5	51,1	75,5	72,3	74,4
10	26,5	27,9	27,1	49,4	53,7	52	79,3	78,5	82,6
11	26,9	30,7	31,3	55,2	56,8	60,3	73,7	68	75,1
12	24,5	27,5	26,8	53,9	60,3	59,4	73,4	68,5	80,7
13	28,5	27,3	29	48,8	48,6	47,2	70,8	72,2	70,9
14	25,8	30,9	30,7	55,2	54,1	57,2	55,6	69,8	72
15	28,7	29,5	30,2	54,9	55,6	56,6	74,5	77,3	73,1
16	33,1	36,2	39,5	59,8	56,1	55,3	74,9	63,7	70,8
17	28,4	30,8	31,8	56,3	58,2	58,1	70,9	70,8	71,5
18	26,4	29,3	28,9	55,7	55	56,4	74,5	75,7	75,4
19	27,6	26,3	28,2	52	53,8	51,6	80	75,8	79,5
20	22,2	21,5	20,2	55,7	57,8	58,8	80,6	90,1	89,1

APÊNDICE J

Grandezas cefalométricas dentárias – componente dentoalveolar superior

Nº	MS-PP Inicial	MS-PP Final	MS-PP Controle	MS-PTV Inicial	MS-PTV Final	MS-PTV Controle
1	17,2	19,7	20	24,4	19,5	22,4
2	20,3	22,5	22,9	22,2	23,6	25,1
3	16,6	17,5	17,8	19,3	22,9	20,5
4	14,9	15,6	15,1	20,6	21,3	21,7
5	18,9	18,5	18,9	23,2	26	27,2
6	14,4	19	19,5	22,3	31,8	31,2
7	20,1	21,3	20,2	19,4	19,8	21,6
8	17,6	17,8	18,2	24,9	20,5	20
9	18,3	19,8	20,5	20,3	19,7	19,5
10	20,2	22,7	22,2	18,2	20,4	20,8
11	15,9	18,9	23	21,5	24,5	27,5
12	15,5	20,7	20,4	23,4	26,3	26
13	18,6	20	20,2	18,8	17,4	17,3
14	13,4	20,2	21,4	18,3	25,2	27,7
15	20	21,4	22,3	22,4	22	23,3
16	23,3	25,1	24,7	27,6	25,6	24,6
17	16,5	21,7	22	22,2	26,2	25,2
18	21,2	20,9	21,7	23,5	21,9	23,8
19	20,7	19,8	20,8	19,6	19,2	19,4
20	15,7	18,5	15,8	24,2	24,7	24,5

APÊNDICE K

Grandezas cefalométricas dentárias – componente dentoalveolar superior

Nº	C4,PP Inicial	C4,PP Final	C4,PP Controle	C4-PP Inicial	C4-PP Final	C4-PP Controle	C4-PTV Inicial	C4-PTV Final	C4-PTV Controle
1	77,5	79,9	79,8	18,8	21,5	21,2	37,1	34	35,6
2	86,4	78,3	75,8	23,7	27	26,3	37,3	38,2	40,1
3	83,7	83,9	86,7	19,9	20,1	20,8	34,1	37	36,6
4	86,5	81,6	89,9	18,1	20,6	18,1	36,3	37,8	35,8
5	89	87,3	90,5	18,5	19,7	20,9	40,3	40,9	42,1
6	89,4	85,7	88,2	17,1	17,6	20,4	36,3	45,5	45,8
7	87,9	87,9	91,5	21,1	23,2	22	34,8	37,4	37,3
8	90,6	78,5	67,2	18,9	20,3	20,2	38,2	33,1	33,1
9	81,2	84,5	85,2	20,9	23,4	22,8	33,8	34,1	33,6
10	90,4	79	86,1	20,7	22,3	21,7	32,6	35,1	35,4
11	89,7	85,2	82	19,8	21,8	25,8	36,6	40,3	44,3
12	86,1	87,5	91,5	18,7	22,1	21,9	37,1	40,1	39,9
13	87,5	88,3	87,9	21,3	21,4	23,6	33,1	32,2	32,8
14	81,7	80,2	87,3	19	24,5	24,6	37,7	38	41,4
15	85,4	87	87,2	20,8	24,3	23,8	37,5	39,5	38,2
16	82,6	80,1	71,9	27	28,2	29,8	41,6	39,8	37,7
17	86,9	87,9	86,9	21,1	23,7	24,2	36,7	41	39,8
18	88,6	83,8	88,2	22,5	23,5	23,6	40	38,6	39
19	96,6	91,3	88,8	21,3	20,5	22,7	36,2	35,9	34,5
20	90,7	97,2	90,3	15,1	16,6	15,8	41,1	38,9	39,3

APÊNDICE L

Grandezas cefalométricas dentárias – componente dentoalveolar superior

Nº	C7,PP Inicial	C7,PP Final	C7,PP Controle	C7-PP Inicial	C7-PP Final	C7-PP Controle	C7-PTV Inicial	C7-PTV Final	C7-PTV Controle
1	60,2	67,5	77,3	13	16,6	16,7	19,9	11,1	14,2
2	64,8	68	71,1	16,6	19,4	19,5	11	13,3	15,6
3	68,6	66	59,4	11,7	14,1	13,4	9,5	14	11,9
4	67,5	65,7	73,9	12	11,4	12,8	11	12,1	12
5	73,5	76,4	77,8	16,6	16,5	16,5	14,5	15,6	15,6
6	70	79,4	84	10,3	17	19	12,2	20,9	20,7
7	73,9	74,6	74	17,5	19,1	18,9	9,2	11,6	12,7
8	73	55,6	53,4	14,3	13,5	12,3	15,8	10,2	10,2
9	68,2	77,2	73	15,2	17,6	18,1	9,6	10,7	10
10	73,6	69,5	81,5	17	19,6	19,4	8,3	11,7	11,7
11	66,4	59,3	74,3	12,3	13,8	20,4	12,5	15,2	19
12	62,5	70	69,5	12	16,6	17,8	13,5	15,9	15,4
13	73,4	61,9	66,3	15,7	16,5	17,1	9,6	8,3	8,7
14	57,6	65,5	65,9	9,4	17,3	18,7	11,8	15,6	18,3
15	62,7	73,4	71,5	14,9	18,4	17,8	10,5	11,6	11,6
16	68,5	66	63,7	20,2	21,3	21,2	18,9	18	17,1
17	65,1	79,5	65,3	11,7	17,2	17,8	12,5	16,1	16
18	63,4	74,2	72,1	18,7	18,8	19,2	13	13,4	14,7
19	65,6	70,5	69,5	16,9	16,8	17	10,2	9,3	8,8
20	84,4	90,5	90,8	14,8	16,7	15,8	16	13,7	15,9

APÊNDICE M

Grandezas cefalométricas dentárias – componente dentoalveolar inferior

Nº	II,NB Inicial	II,NBP Final	II,NB Controle	II-NB Inicial	II-NB Final	II-NB Controle	IMPA Inicial	IMPA Final	IMPA Controle
1	27,5	26,2	41,5	4,5	2,6	3,7	89,7	89,9	92,7
2	31,2	35,4	29	6,2	5,2	6	95,9	100,7	104,5
3	22,6	31,4	37,5	2,8	5,2	4,2	92,5	100,6	99,1
4	33,2	39,5	35,2	4,9	6,9	7,2	102,7	107,9	107,8
5	27,5	38,7	35,6	3,6	5,6	5,7	96,8	108,1	103,7
6	35,3	35,4	31,8	5,7	5,1	5,7	108,4	108,5	106,7
7	28,4	31,9	32,3	4,7	5,3	5	104,5	107,5	108,3
8	21,7	29,1	33,2	1	4	4,8	92,9	102,4	104
9	29,6	35,9	36	7,5	8,1	8,5	98,9	105,4	104,4
10	22,2	33	27,3	1,8	5,1	6,6	95,1	106,7	108,5
11	27,8	27,8	29,1	4,9	5,1	5,5	92,1	88	89,7
12	33,4	40,1	27,9	5,6	9	6,2	100	109,3	102,1
13	25,9	27,2	37,4	3	4,3	4,2	95,9	97,9	97,7
14	21,9	33,4	26,9	4	4,7	4,3	91,1	105,4	108,1
15	21,3	23,2	40,3	2,3	2	3,3	97,2	95,4	102,3
16	35,6	41,2	37,1	10,2	11,6	12,1	94,9	102,6	102,2
17	32,2	37,3	43,5	7,3	10,1	9,9	91,3	97,7	97,7
18	36,3	47,9	28,5	5,4	7,9	8,3	103,3	114,3	111,1
19	26,1	28,6	33,1	2,6	4,1	4,1	93,8	94,6	96,6
20	19,5	39,9	41,5	0,2	3	3,5	98,1	120,3	115

APÊNDICE N

Grandezas cefalométricas dentárias – componente dentoalveolar inferior

Nº	II-Go-Me Inicial	II-Go-Me Final	II-Go-Me Controle	II-PTV Inicial	II-PTV Final	II-PTV Controle
1	38,6	38,1	39	51,8	46,6	48,6
2	39,8	37,9	38,7	50,5	53,1	55,5
3	36,5	36,8	36,1	45,9	52	49,9
4	38,1	37,7	36,4	48	51,2	51,1
5	38,3	36,9	38,4	53,7	56	56,1
6	35,1	37,2	38,8	49	61,9	60,5
7	38,4	36,9	37,2	47,4	50,8	50,8
8	39,8	39,6	39,3	47,1	47,4	48,2
9	41,4	41,3	41,9	46,6	46,8	48,1
10	42	44	43,3	43,9	50,7	49,8
11	41,1	43,5	46,1	49,5	54,8	56,4
12	38,7	40,8	40,4	50,1	58,1	56
13	35,8	35	35,9	45,4	46,1	44,4
14	40,2	37	37	48,9	51,9	54,7
15	38	39,4	39,8	50,6	50,4	51,6
16	45,5	46,9	46,8	56,5	53,2	52,8
17	39,7	41	41	48,8	55,2	53,7
18	38,2	37,9	38,8	49,9	53,4	53,9
19	39	40,7	39,7	47,7	48,3	47,8
20	38,1	36,2	37,3	51,8	54,5	55,4

APÊNDICE O

Grandezas cefalométricas dentárias – componente dentoalveolar inferior

Nº	MI-Go-Me Inicial	MI-Go-Me Final	MI-Go-Me Controle	MI-PTV Inicial	MI-PTV Final	MI-PTV Controle
1	28	28,8	29,6	21,9	19,3	22,4
2	27,7	28,6	28,5	17,2	22,8	24,3
3	26,9	27	26,1	15,9	22	21
4	30,5	30,4	31,6	19,2	19,7	20,3
5	27,8	30	31,1	22,8	25,1	24,9
6	28,2	29	32,5	16,3	32,9	32,4
7	29,6	29,3	31,3	15,6	20	20,8
8	30,4	31,3	29,9	21,4	20	19,5
9	31,7	34,7	34	17,6	18,8	18,4
10	31,2	33,5	35,5	14,8	20,1	19,6
11	30,7	33,1	36,5	19,9	25,7	28
12	27,1	30,4	31,9	19,6	24,9	25,9
13	27,1	27,4	27,7	17,2	16,3	16,1
14	27,1	29	29,8	17	24,3	26,7
15	26,8	30,6	30,2	19,4	20,3	21,1
16	31,6	36,9	37,2	22,9	24,8	24,8
17	27,6	30,5	29,8	19,4	26,1	26,2
18	28	30	29,5	19,5	22,2	23,8
19	28,4	30	29	18,1	19,5	19,6
20	29,9	30,8	32,3	23,2	24,8	23,2

APÊNDICE P

Grandezas cefalométricas dentárias – relações dentárias

Nº	TV Inicial	TV Final	TV Controle	TH Inicial	TH Final	TH Controle	Rel, Molar Inicial	Rel, Molar Final	Rel, Molar Controle
1	0,7	0,6	1,3	2,8	2,5	2,6	1,5	-0,4	-0,5
2	4	3,2	2	5,1	4,4	3,7	4,2	0,3	-0,1
3	4,9	2,6	3,2	5,6	4,2	4,5	3,5	-0,4	-0,3
4	4,9	1,2	2,4	4	3	3	1	0,4	-0,2
5	4,5	1,9	2,4	4,1	2,9	3,7	0,5	-0,8	0,2
6	2	1,1	-2,1	4,8	4	2,9	3,1	-1,7	-1,1
7	5	1,6	3,3	3,8	3,3	3,5	3,1	-0,5	0,1
8	5,3	3,2	2,5	5,9	3,3	3,4	2,8	-0,4	-0,5
9	4,4	2,1	2,6	3,4	3,7	3	1,7	0	0,1
10	4,4	2,4	1,9	5,5	3	2,2	2,6	-0,7	-0,1
11	3,4	1,9	-1,3	5,7	2	3,9	1,2	-2	-1,2
12	3,5	0,5	1	3,8	2,2	3,4	3,4	-0,6	-0,6
13	3,3	1	1,9	3,4	2,5	2,8	1,2	0,1	-0,4
14	4,7	0,7	0,3	6,3	2,2	2,5	1,2	1	0,5
15	6,2	1,5	3	4,3	5,2	5	3	1,5	2,6
16	1,9	1,8	3,1	3,3	2,9	2,5	3,8	0,5	0,1
17	3,2	0,6	1,2	7,5	3	4,4	2,8	-0,3	-0,2
18	1,1	0,4	0,9	5,8	1,6	2,5	3,4	-0,2	-0,5
19	4,4	3,2	4,1	4,3	5,5	3,8	0,7	-0,1	-0,5
20	7,1	1,9	2,6	3,9	3,3	3,4	0	-1,6	-0,2

APÊNDICE Q

Grandezas cefalométricas tegumentares – componente tegumentar

Nº	ANL Inicial	ANL Final	ANL Controle	Ls-E Inicial	Ls-E Final	Ls-E Controle	Li-E Inicial	Li-E Final	Li-E Controle
1	111,1	124,4	117,3	-0,1	-1	-1,3	3,3	0,4	0,7
2	97,7	107,3	102,6	0,6	-1,9	-1,4	2,9	0,9	1,9
3	112,6	96,4	97,6	-1,1	-1,4	-1,9	1,3	1,2	0,4
4	93	93,5	95,2	-2,5	-2,1	-4,2	-1,2	0,8	-1,6
5	96	100,1	111,5	-3,8	-4,4	-6,1	-3,5	-3,5	-3,5
6	103	95	102	-1,8	-5	-5,3	0,6	-0,9	-1,3
7	99,5	104	100,1	-2,9	-5,3	-6,2	-1,8	-1,5	-3
8	116,4	118,8	121,4	-0,8	-2,5	-3,7	-1,4	-7,1	-2,7
9	91,3	99	96	-1,3	-2,6	-2,9	2,2	1,6	2,6
10	108,7	115,5	104,7	-1,8	-4,7	-6,5	-3,8	-4,9	-7,1
11	110,6	96,7	95,9	-3,5	-5,7	-6	-1,8	-2,9	-2,7
12	95,6	90,6	90,2	-0,5	-4,1	-4,1	0,5	-1,8	-1,5
13	113,7	124,9	116,1	-4,3	-5,9	-5,5	-1,3	-2,7	-2,5
14	87,4	104,1	98,3	-1,1	-3,2	-4,4	-0,3	0,7	-0,3
15	102,5	99,7	91	-4	-6,9	-6,5	-4,3	-5,8	-4,8
16	81,9	80,1	89,3	1,7	-0,6	-0,8	4,1	4,5	3,3
17	94,1	96,1	94,6	-1,6	-2,1	-3,4	2,6	2,3	2
18	111,6	108	107,3	-0,7	-1,8	-2,4	0,7	1,5	0,7
19	106,9	111,1	156,5	-3,8	-4,2	-4,1	-2,9	-2,3	-7,1
20	117,8	114,5	105,4	-5,3	-7,7	-8,4	-5,4	-5,8	-6,8

APÊNDICE R

Grandezas cefalométricas tegumentares – componente tegumentar

Nº	Ls-Apog Inicial	Ls-Apog Final	Ls-Apog Controle	Li-Apog Inicial	Li-Apog Final	Li-Apog Controle
1	15,7	15,5	16,3	14,9	13,5	14,3
2	19,6	17,6	17,6	19	16,3	16,4
3	17,2	17,5	17,3	15,9	15,6	15,9
4	19,2	19,2	16,6	15,2	16,7	15,2
5	18,8	18,7	15,4	16,7	16,9	14,5
6	18,1	21	19,1	18,3	20,4	17,9
7	19	16,1	15,7	14,9	16	14,2
8	19,7	16,2	15,5	16,3	7,9	14,4
9	18,7	18,8	17,4	17,7	18,1	18,4
10	22,7	20,2	19,7	17,4	16,3	15,9
11	16	16,7	18	14,8	13,5	16,1
12	17,2	18,8	19,3	13,7	15,6	15,6
13	16,9	14,5	15,6	13,8	13,2	13,8
14	16,3	16,9	15,1	12,7	15,5	13,1
15	17,1	15,1	15,9	11,8	11,3	12,3
16	23,2	20,2	20,2	23,5	23,3	21,7
17	16,5	18,4	16,9	17,3	19,1	19,1
18	19,3	19,2	19,3	15,9	18	17,8
19	19,9	19,1	16,6	16,3	16,5	10,9
20	17,4	17,8	17,2	13	14,4	13,5

APÊNDICE S
Valores do índice PAR

Nº	PAR Inicial	PAR Final	PAR Controle	% melhora	Eficiência PAR/meses	% recidiva	Estabilidade PAR/ano
1	18	2	1	88,89	1,97	6,25	1,07
2	31	12	17	61,29	1,19	-26,32	-5,27
3	16	11	8	31,25	0,39	60,00	24,04
4	22	2	5	90,91	1,80	-15,00	-3,69
5	18	12	17	33,33	0,59	-83,33	-20,20
6	18	0	0	100,00	2,09	0,00	0,00
7	19	5	18	73,68	1,73	-92,86	-17,91
8	22	7	7	68,18	1,18	0,00	0,00
9	31	5	7	83,87	1,56	-7,69	-1,69
10	32	7	12	78,13	1,48	-20,00	-4,10
11	21	3	11	85,71	1,48	-44,44	-9,09
12	32	5	1	84,38	2,25	14,81	2,45
13	17	3	3	82,35	2,06	0,00	0,00
14	19	4	4	78,95	1,30	0,00	0,00
15	30	11	16	63,33	1,36	-26,32	-5,04
16	22	5	15	77,27	1,45	-58,82	-12,86
17	34	11	11	67,65	1,13	0,00	0,00
18	24	2	2	91,67	1,78	0,00	0,00
19	31	12	12	60,00	1,20	0,00	0,00
20	13	3	8	76,92	1,29	-50,00	-17,58