

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
MESTRADO EM ORTODONTIA E ORTOPEDIA FACIAL**

CLÉCIO KOPCZYNSKI CAMARGO

**ALTERAÇÕES DENTOSQUELÉTICAS DECORRENTES DO
TRATAMENTO DA CLASSE II DIVISÃO 1 COM APARELHOS
TIPO HAAS MODIFICADO E EXTRABUCAL DE TRAÇÃO
ALTA**

**Prof. Dr. Eduardo Martinelli Santayana de Lima
Orientador**

Porto Alegre 2011

CLÉCIO KOPCZYNSKI CAMARGO

**ALTERAÇÕES DENTOSQUELÉTICAS DECORRENTES DO
TRATAMENTO DA CLASSE II DIVISÃO 1 COM APARELHOS
TIPO HAAS MODIFICADO E EXTRABUCAL DE TRAÇÃO ALTA**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Odontologia (Ortodontia), da Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Martinelli Santayana de Lima

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C172 a Camargo, Clécio Kopczynski

Alterações dentoalveolares decorrentes do tratamento da classe II divisão 1 com aparelhos tipo Haas modificado e extrabucal de tração alta / Clécio Kopczynski Camargo. - Porto Alegre, 2011.

161 f. : Il.

Diss. (Mestrado em Odontologia) – Fac. de Odontologia, PUCRS.

Orientação: Prof. Dr. Eduardo Martinelli Santayana de Lima.

1. Odontologia. 2. Ortodontia. 3. Ortopedia Facial.
4. Aparelhos Ortodônticos. 5. Maloclusão. 6. Mandíbula.
I. Lima, Eduardo Martinelli Santayana de. II. Título.

CDD 617.643

Ficha Catalográfica elaborada por
Vanessa Pinent
CRB 10/1297

Porto Alegre, 2011

Dedicação especial:

A minha mãe, Norma, por ser maior exemplo de pessoa excelente, pela sua dedicação em minha educação, amor e ajuda no dia a dia e que muitas vezes abriu mão de seus próprios sonhos para que eu realizasse os meus. Não existem palavras para a eterna gratidão e orgulho que tenho de ti.

Ao meu pai, Clécio, maior exemplo de competência, sucesso profissional e inteligência admirável em toda a minha vida. Cresci com o incentivo constante e incondicional e inúmeros esforços dispensados por você, para que meus sonhos pudessem se concretizar. Não existem palavras para a eterna gratidão e orgulho que tenho de ti.

A minha irmã, Melissa, pela verdadeira amizade, confiança e apoio em todos os momentos da minha vida.

À Natalya, minha namorada, pela compreensão, apoio e carinho. Você foi fundamental ao meu lado neste momento.

Agradecimentos especiais:

*Ao Professor Doutor **Eduardo Martinelli Santayanna de Lima**, pela brilhante orientação na elaboração desta dissertação, pelo ótimo convívio e amizade, pela maneira simples de transmitir sua imensa experiência clínica e conhecimentos científicos, que contribuíram sobremaneira para a minha formação profissional, pela ajuda fundamental no início do curso e pela brilhante idéia do “OrthoCap”, ao qual juntos conseguimos transformar em realidade.*

*A Professora Doutora **Luciane Macedo de Menezes**, pelo exemplo de conduta profissional, ética, moral e organização; por ser a grande responsável pela minha formação ortodôntica, desde a época da graduação, passando pela especialização e mestrado, sendo constante incentivadora do meu aprimoramento profissional e na busca de novos projetos, com o qual tenho ótimo convívio e amizade.*

Agradecimentos:

A Professora Susana Maria Deon Rizatto pela disponibilidade e empenho em transmitir parte de seus vastos conhecimentos ortodônticos para mim desde a época de graduação.

Ao professor Doutor Carlos Alberto Estevanell Tavares pela marcante contribuição na minha aprendizagem da ortodontia durante o curso de Especialização.

Ao meus amigos, Guilherme Picolli Bernd e André Weissheimer, pela grande amizade, convívio, debate de idéias, cafézinhos no bar da Odonto e ajuda de diversas maneiras durante esses anos. Tivemos muitos momentos divertidos e tenho o privilégio de ter como amigo e colegas ortodontistas tão diferenciados.

A minha colega Liz Matzenbacher pela excelente companhia e ajuda fundamental no início do curso de mestrado.

A minha colega, Karine Squeff, pelo ótimo convívio durante esses anos.

A Fabiane Azeredo pela companhia durante todo o curso.

Aos colegas da especialização, mestrado e doutorado da PUCRS ,pela amizade e convívio.

Ao professor, Renato Oliveira Rosa, pela ajuda e companheirismo em nosso projeto.

Aos professores, Luis Henrique Burnett Júnior e Eduardo Gonçalves Motta da clínica de Dentística pela ajuda no espaço para atendimentos clínicos.

Aos professores, Angélica Maria Genehr Fritscher, Flávio Augusto Marsiaj de Oliveira, João Batista Blessmann Weber e Ingeburg Hellwig, da disciplina de Odontopediatria pela ajuda prestada durante o curso.

Aos meus amigos do time de futebol Galeteiros e Play Hard.

A Faculdade de Odontologia da Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, representada por seu diretor, Professor Dr. Marcos Túlio Mazzini de Carvalho, pela excelente estrutura e qualidade de ensino proporcionada.

Ao coordenador do Programa de Pós-graduação em Odontologia da PUCRS, Professor Dr. José Antonio Poli de Figueiredo, pela organização e profissionalismo com que conduz os cursos de especialização, mestrado e doutorado desta Universidade.

Aos demais funcionários que de forma atenciosa participaram de minha formação.

À CAPES, pelo apoio financeiro disponibilizado através das bolsas, indispensável na realização deste curso.

RESUMO

CAMARGO, Clécio Kopczynski, **Alterações dento-esqueléticas decorrentes do tratamento da Classe II Divisão 1 com aparelhos tipo Haas modificado e extrabucal de tração alta**. Orientador: Eduardo Martinelli Santayana de Lima. Porto Alegre: PUCRS, Faculdade de Odontologia – Dissertação (Mestrado em Ortodontia e Ortopedia Facial), 2011.

No presente estudo avaliaram-se cefalometricamente os efeitos dento-esqueléticos do aparelho extrabucal (AEB) de tração alta com expansão rápida maxilar (ERM) prévia. Para tanto, foram avaliados 43 indivíduos brasileiros brancos e saudáveis, com idades entre 9 e 13 anos. O Grupo Experimental foi composto por 23 pacientes (idade média $11 \pm 1,6$ anos) com maloclusão de Classe II divisão 1, tratados com ERM e AEB de tração alta (OrthoCap e casquete tradicional) a partir do oitavo dia de ERM. O Grupo Controle foi composto por 20 pacientes com maloclusão de Classe I que não receberam tratamento ortodôntico durante o período de avaliação. Todos indivíduos apresentavam telerradiografias de perfil ao início (T1) e após 6 meses (T2), em média. Pontos cefalométricos foram digitalizados no programa Dentofacial Planner Plus para obtenção das medidas cefalométricas. Na análise estatística foi utilizado o teste t de Student para comparação entre os valores de T1 e T2 dentro de cada grupo e para comparação das diferenças (T1-T2) entre os grupos. Os resultados demonstraram que o tratamento com ERM e AEB de tração alta provocou restrição do crescimento maxilar para anterior ($p < 0,001$) e rotação maxilar no sentido horário ($p < 0,05$). Ocorreu melhora na relação maxilo-mandibular, apesar da rotação da mandíbula no sentido horário ($p < 0,05$). Os molares superiores apresentaram movimento distal, com inclinação distal e intrusão ($p < 0,001$). Nos incisivos superiores ocorreu verticalização e deslocamento posterior ($p < 0,05$). A terapia de expansão rápida maxilar com extrabucal de tração alta mostrou-se muito eficaz no tratamento de pacientes portadores de maloclusão de classe II.

Palavras-chave: Maloclusão de Classe II; Deficiência maxilar transversa; Extra-bucal com tração alta.

SUMMARY

CAMARGO, Clécio Kopczynski, **Dento-skeletal effects of a modified Haas appliance and headgear high traction in the treatment of Class II Division 1 malocclusion.**

Supervisor: Eduardo Martinelli Santayana de Lima. Porto Alegre: PUCRS, Faculty of Dentistry – Thesis (Master in Orthodontics), 2011.

The aim of this study was to evaluate the dento-skeletal effects of the headgear (HG) high traction used after rapid maxillary expansion (RME). The total sample comprised 43 Brazilian individuals between 9 and 13 years old. The experimental group had twenty three individuals (mean age $11 \pm 1,6$ years old) with Class II division 1 malocclusion treated by RME and HG high traction (OrthoCap and conventional cap) applied after 8 days of expansion. The control group included 20 individuals with Class I malocclusion which was not treated during the period of the study. All individuals had two telerradiographies: initial (T1) and progress (T2), which was taken after 6 months of observation. Cephalometric points were digitalized into Dentofacial Planner Plus software to obtain the cephalometric measurements. In the statistical analysis Student's t test was used to compare values of T1 and T2 in each group and for comparison of the differences (T1-T2) between groups. Results showed that treatment with RME and HG high traction provoked restriction of forward growth of the maxilla ($p < 0.001$) and clockwise rotation of the maxilla ($p < 0.05$). Maxillo-mandibular relationship was improved although there was a clockwise rotation of the mandible ($p < 0.05$). Superior molars moved toward distal with distal inclination and intrusion ($p < 0.001$). Superior incisors were retroclined ($p < 0.05$). Therapy rapidly expanding maxillary extraoral traction was very high effective in treating patients with Class II malocclusion.

Key-words: Class II malocclusion; Transverse maxillary deficiency; Headgear high traction.

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AEB	Aparelho extrabucal
ERM	Expansão rápida maxilar
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
cm	Centímetros
mm	Milímetros
n	Número de pacientes
.	Ângulo
°	Grau(s)
®	Marca registrada
±	Mais ou menos
≤	Menor ou igual
≥	Maior ou igual
”	Polegadas
%	Porcento

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fotografias extraorais e intraorais.....	37
Figura 2: Radiografias iniciais (T1). Radiografia panorâmica (A), telerradiografia pósterio-anterior (B), radiografia de mão e punho (C) e telerradiografia de perfil (D).	39
Figura 3: Modelos de estudo iniciais, visão frontal (A), lateral direita, com destaque para a análise da relação molar (B) e lateral esquerda (C).....	39
Figura 4: Disjuntor tipo Haas Modificado cimentado	42
Figura 5: AEB antes de se iniciar a adaptação (A); Confecção das dobras em forma de baioneta na mesial dos primeiros molares permanentes, proporcionando um afastamento do arco interno em relação a todos os dentes (B); Realização das dobras para fixação dos elásticos na asa externa, na região correspondente ao primeiro molar permanente (C); Vista lateral do aparelho, asa interna e asa externa paralelas entre si (D); Asas interna e externa seccionadas (E);Aparelho extrabucal finalizado(F).....	43
Figura 6: Dispositivo de tração extrabucal puxada alta: (A) Foto de Frente; (B) Foto de Perfil	46
Figura 7: Diferentes modelos do dispositivo Orthocap : (A) Foto de Frente Caso 1; (B) Foto de Perfil Caso 1; (C) Foto de Frente Caso 2; (D) Foto de Perfil Caso 2; (E) Foto de Frente Caso 3; (F) Foto de Perfil Caso 3; (G) Foto de Frente Caso 4; (H) Foto de Perfil Caso 4.....	47
Figura 8: Traçado anatômico e localização dos pontos cefalométricos utilizados na pesquisa.....	48

Figura 9: Medidas cefalométricas maxilares.....	50
Figura 10: Medidas cefalométricas mandibulares	52
Figura 11: Medidas cefalométricas da relação maxilomandibular	54
Figura 12: Medidas cefalométricas de molares e incisivos	56
Figura 13: Fotografias da face de Frente antes do início do tratamento (imagem à esquerda) e após 6 meses (imagem à direita).....	70
Figura 14: Fotografias da face de Frente Sorrindo antes do início do tratamento (imagem à esquerda) e após 6 meses (imagem à direita).....	70
Figura 15: Fotografias de Perfil antes do início do tratamento (imagem à direita) e após 6 meses (imagem à esquerda).....	71
Figura 16: Fotografias Intraorais Frente antes do início do tratamento (imagem à direita) e após 6 meses (imagem à esquerda).....	71
Figura 17: Paciente antes do início do tratamento, com relação molar de Classe II lado direito (imagem à esquerda); mesmo paciente após a utilização ERM + AEB após 6 meses, com a relação molar em Classe I, com sobrecorreção (imagem à direita).....	71
Figura 18: Paciente antes do início do tratamento, com relação molar de Classe II lado esquerdo (imagem à esquerda); mesmo paciente após a utilização ERM + AEB após 6 meses, com a relação molar em Classe I, com sobrecorreção (imagem à direita).....	72

Figura 19: Fotografias Oclusais Superiores antes do início do tratamento (imagem à esquerda) e após 6 meses (imagem à direita).....	72
Figura 20: Telerradiografias de Perfil no início do tratamento (imagem à esquerda) e após 6 meses (imagem à direita).....	72
Figura 21: Fotografia oclusal após o fim das ativações (oitavo dia).....	73
Figura 22: Fotografia frontal após o fim das ativações (oitavo dia).....	74
Figura 23: Paciente inicialmente com relação molar de Classe II (imagem à esquerda); mesmo paciente da figura , após 6 meses de tratamento, com a relação molar em Classe I, com sobrecorreção (imagem à direita).....	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Médias, desvios-padrão e teste t de Student, comparando os valores obtidos com sete dias de intervalo, para estudo do erro.....	58
Tabela 2: Comparação das medidas em T1 entre os grupos de estudo.....	59
Tabela 3: Média, desvio-padrão, diferença média e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 para as medidas de molares superiores no Grupo Experimental.....	60
Tabela 4: Média, desvio-padrão, diferença média e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 para as medidas de molares superiores no Grupo Controle.....	60
Tabela 5: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação aos molares superiores; Experimental e Controle.....	61
Tabela 6: Média, desvio-padrão, diferença média e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 para as medidas maxilares no Grupo Experimental.....	62
Tabela 7: Média, desvio-padrão, diferença média e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 para as medidas maxilares no Grupo Controle.....	62
Tabela 8: Média, desvio – padrão e teste t Student da comparação de diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação aos molares superiores; Experimental e Controle.....	63

Tabela 9: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação de diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação as alterações mandibulares; Grupo Experimental.....	64
Tabela 10: Média, desvio – padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação as alterações mandibulares; Grupo Controle.....	64
Tabela 11: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação de diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às mudanças mandibulares; Experimental e Controle.....	65
Tabela 12: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação de diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às alterações maxilomandibulares; Grupo Experimental.....	66
Tabela 13: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação de diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às alterações maxilomandibulares; Grupo Controle.....	66
Tabela 14: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação de diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às mudanças maxilomandibulares; Experimental e Controle.....	67
Tabela 15: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação de diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às alterações nos incisivos superiores; Grupo Experimental.....	68
Tabela 16: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação de diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às alterações nos incisivos superiores; Grupo Controle.....	68

Tabela 17: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação de diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às mudanças dos incisivos superiores; Experimental e Controle.....

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação de diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação aos molares superiores; Experimental e Controle.....	61
Gráfico 2: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação de diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às alterações maxilares; Experimental e Controle.....	63
Gráfico 3: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação de diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às mudanças mandibulares; Experimental e Controle.....	65
Gráfico 4: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação de diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às mudanças maxilomandibulares; Experimental e Controle.....	67
Gráfico 5: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação de diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às mudanças dos incisivos superiores; Experimental e Controle.....	69

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	20
2 PROPOSIÇÃO.....	22
3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	23
3.1. Classe II.....	23
3.1.1. Classificação e características morfológicas.....	23
3.1.2. Histórico do AEB.....	25
3.1.3. Tratamento da Classe II.....	26
3.2 Expansão Rápida Maxilar.....	30
3.2.1. Considerações Gerais.....	30
3.2.2. Considerações sobre o disjuntor tipo Haas.....	33
3.3 Tratamento da Classe II associada com Expansão Maxilar.....	34
4 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	36
4.1. Características da amostra.....	36
4.2 Obtenção das telerradiografias de perfil.....	40
4.3 Tratamento do Grupo Experimental (ERM + AEB).....	40
4.3.1 Confeção do aparelho disjuntor tipo Haas modificado e extrabucal de tração alta.....	46
4.4. Análise cefalométrica.....	46
4.4.1. Pontos cefalométricos.....	49
4.4.2 Medidas cefalométricas	57
4.5 Estudo do erro intrainvestigador.....	57
4.6 Método.....	57
4.7 Análise estatística.....	57
5 RESULTADOS.....	58
5.1. Resultados estatísticos.....	58
5.1.1 Medidas dos Molares Superiores.....	60
5.1.2 Medidas Maxilares.....	62
5.1.3 Medidas Mandibulares.....	64
5.1.4 Medidas da Relação Maxilomandibular.....	66

5.1.5 Medidas dos Incisivos Superiores.....	68
5.2 Resultados Clínicos.....	70
5.3 Resultados da Telerradiografia de Perfil.....	72
5.4 Considerações Clínicas.....	73
6 DISCUSSÃO.....	75
6.1 Material e método.....	75
6.2 Alterações nos molares superiores.....	77
6.3 Alterações maxilares.....	79
6.4 Alterações mandibulares.....	81
6.5 Alterações na relação maxilomandibular.....	83
6.6 Alterações nos incisivos superiores.....	85
7. CONCLUSÃO.....	87
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88
9. ARTIGOS.....	99
9.1 Artigo 1.....	99
9.2 Artigo 2.....	110
9.3 Artigo 3.....	123
9.4 Artigo 4.....	136
9.5 Artigo 5.....	147
10. APÊNDICES.....	158
Apêndice A - Mapa de ativação fornecido ao responsável pelo paciente para controle das ativações durante a expansão rápida da maxilla.....	158
Apêndice B - Protocolo de avaliação sensibilidade (dor) fornecido ao responsável pelo paciente para controle das ativações durante a expansão rápida da maxilla.....	159
11. ANEXOS.....	160
Anexo A - Protocolo de aprovação do projeto de dissertação pela comissão científica e de ética da faculdade de odontologia da PUCRS.....	160
Anexo B - Protocolo de aprovação do projeto de dissertação pela comissão de ética em pesquisa da PUCRS.....	161

1 INTRODUÇÃO

A maloclusão de Classe II é comprovadamente um dos desvios da normalidade mais comuns encontrados na população. Angle, em 1907, já estimava que a Classe II apresentava prevalência de aproximadamente 30% na população americana. Desde então, diversos estudos epidemiológicos, realizados em variadas populações, comprovaram a alta prevalência dessa maloclusão.

A natureza de uma maloclusão de Classe II pode estar relacionada a muitos fatores, tais como a estrutura facial, os padrões de crescimento da maxila e da mandíbula e o desenvolvimento dentoalveolar (McNamara, 1981). As variações individuais desses fatores devem ser consideradas em relação aos procedimentos de tratamento para a correção das maloclusões.

A maloclusão esquelética de Classe II constitui uma alteração estrutural facial, que pode assumir diversas morfologias, com prognatismo maxilar, retrognatismo mandibular ou uma combinação de ambos (Ackerman e Proffit, 1969). Pode, ainda, estar associada a deficiência maxilar transversal, geralmente mascarada pela discrepância sagital entre a maxila e a mandíbula.

Diante da variabilidade morfológica da maloclusão de Classe II, diversos tratamentos têm sido propostos, tais como a utilização de aparelhos funcionais, a aplicação de ancoragem intrabucal para movimento distal dos dentes superiores e o uso de aparelhos de ancoragem extrabucal, consagrados na literatura há mais de 50 anos.

O aparelho extrabucal de tração alta e a expansão rápida maxilar são dois procedimentos utilizados tanto isoladamente como em associação, no tratamento da maloclusão de Classe II. Porém, os efeitos desses aparelhos utilizados concomitantemente ainda não foram suficientemente analisados. Dessa forma, não se sabe os reais efeitos dentários e esqueléticos

promovidos pelo tratamento da Classe II com expansão rápida maxilar juntamente à utilização do aparelho extra-bucal de tração alta, tendo como hipótese inicial uma possível distalização em grupo dos dentes posteriores superiores, já que os mesmos encontram em grupo no disjuntor tipo Haas, o qual tende a oferecer um maior efeito ortopédico em relação ao tratamento da maloclusão de classe com uso de AEB isoladamente sem ERM prévia.

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo é avaliar os efeitos do aparelho extrabucal de tração alta associados previamente à expansão maxilar com disjuntor tipo Haas modificado, utilizado no tratamento de crianças e adolescentes portadores de maloclusão de Classe II. Mais especificamente, serão estudados os efeitos:

1. alterações maxilares;
2. alterações mandibulares;
3. alterações maxilomandibulares;
4. alterações no primeiro molar permanente superior;
5. alterações no incisivo central permanente superior.

3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

3.1 Classe II

3.1.1 Classificação e características morfológicas

Angle (1899) baseou seu sistema de classificação das maloclusões unicamente na posição dos primeiros molares superiores, sendo que na maloclusão de Classe II o sulco mesiovestibular do primeiro molar permanente inferior estaria distal à ponta de cúspide mesiovestibular do primeiro molar permanente superior. Além disso, essa poderia assumir ainda duas divisões, sendo que a primeira se caracteriza por projeção excessiva dos incisivos superiores, com acentuada sobressaliência, e a segunda por incisivos centrais superiores verticalizados e incisivos laterais superiores projetados.

Macnamara (1981) realizou estudo em uma amostra de 277 indivíduos portadores de maloclusão de Classe II, sendo 153 do sexo masculino e 124 do sexo feminino, no estágio da dentadura mista, e descreveu as seguintes características morfológicas tridimensionais predominantes: discrepância maxilar transversa, retrognatismo mandibular, bom posicionamento maxilar e altura facial anterior inferior aumentada. Segundo o autor, a variedade morfológica atribuída à maloclusão de Classe II, em diversos estudos, poderia ser explicada pelas diferenças nos parâmetros cefalométricos aplicados e pela característica da população, considerada como portadora de oclusão normal, com a qual a maloclusão de Classe II é comparada.

A Classe II de origem esquelética possui um forte componente hereditário como fator causador, relacionado tanto à tendência familiar quanto à etnia, características fundamentais na variação morfológica das maloclusões (FREITAS et al., 2005). Além da influência genética e racial, Bishara (2006) considera a interferência do ambiente no processo de desenvolvimento.

Quando de origem esquelética, a Classe II se caracteriza pela presença de discrepância sagital no tamanho ou na posição das bases apicais, sendo frequentemente acompanhada por compensações dentárias. Ela pode compreender a deficiência mandibular, o prognatismo maxilar, ou a associação desses. Com frequência, a maxila apresenta excesso vertical, juntamente com uma face longa. A deficiência mandibular resulta de uma mandíbula pequena ou retraída em relação à maxila.

A Classe II, divisão 1, é um dos dois tipos de Classe II caracterizados por Angle (1899), com base na inclinação dos incisivos centrais superiores. Essa apresenta inclinação labial dos incisivos maxilares e sobressaliência acentuada, acompanhada ou não de um arco superior estreito. Ela pode ser associada a uma ou à combinação de características como: protrusão esquelética da maxila, com ou sem maxila alongada, protrusão dos dentes superiores, retrusão mandibular, associada ou não a uma mandíbula curta, retrusão dos dentes inferiores e ângulo obtuso da base craniana e ainda trespasse vertical de acentuado a negativo. Essa falta de consenso em relação às características dentofaciais dos indivíduos Classe II, divisão 1, indica a grande variação existente na população (BISHARA et al., 1997; 2006).

Em relação ao padrão de crescimento apresentado na Classe II, em geral, o padrão de indivíduos Classe II, divisão 1, não é diferente dos indivíduos classe I (BISHARA, 2006; POLLARD E MAMANDRAS 1995). Entretanto, quando considerada a quantidade de crescimento, alguns parâmetros diferem, entre esses o comprimento da maxila que, em magnitude, era significativamente maior nos indivíduos classe II. As diferenças no comprimento e na posição mandibulares foram mais evidentes nos estágios iniciais de desenvolvimento, o que pode indicar um período de retomada de crescimento mandibular em estágios mais tardios.

3.1.2 Histórico do AEB

A primeira utilização da ancoragem extrabucal para a correção da malocclusão de Classe II foi em 1875, por Kingsley, e, a seguir por Farrar (1886), sendo aprimorado por Edward H. Angle (1889), que descreveu um modelo mais confortável para os pacientes. Porém, acreditava-se que os efeitos estavam limitados ao processo dentoalveolar e que pouco poderia ser feito quanto às alterações esqueléticas. Com esse pensamento, Baker em 1900, rapidamente conseguiu banir por completo o uso da ancoragem extrabucal, quando introduziu os elásticos intermaxilares (1952), que eram bem mais práticos e menos visíveis, portanto, mais aceitos pelos pacientes.

Assim, mais de 40 anos se passaram, até que Oppenheim (1936), ao obter sucesso na correção de uma Classe II, divisão 1, somente com o uso noturno da ancoragem extrabucal, reintroduziu seu uso. Os profissionais da época passaram, então, a empregá-la associada ao aparelho fixo e sua principal função era de reforço de ancoragem. A partir daí, diversos estudos foram realizados demonstrando que efeitos ortopédicos também poderiam ser obtidos com a utilização das forças extrabucais durante o período de crescimento e desenvolvimento (NELSON, 1952).

Foi dessa forma que Kloehn, em 1961, usando a região cervical como ponto de apoio, preconizou a utilização desse aparelho como excelente meio de controle para direcionar o crescimento dentoalveolar, e isso influenciaria no crescimento e desenvolvimento da musculatura facial, produzindo melhor função e estética, obtendo-se, dessa forma, um resultado mais estável do tratamento. A partir daí, a ancoragem extrabucal tornou-se amplamente difundida e utilizada na crescente preocupação da correção precoce das relações basais desarmônicas e é, geralmente, o meio de eleição para a correção da malocclusão de Classe II, 1° divisão, quando há prognatismo maxilar.

3.1.3 Tratamento da Classe II

Armstrong (1971) descreveu como objetivo principal do tratamento da maloclusão de Classe II, na fase dentição mista, o estabelecimento de uma oclusão normal e de uma musculatura balanceada, através da distalização em corpo dos primeiros molares permanentes superiores e dos incisivos, associado ao remodelamento do processo alveolar maxilar na direção do movimento dentário. Segundo o autor, a restauração da oclusão permite que a maxila e a mandíbula cresçam para frente e para baixo em harmonia.

Chaconas, Caputo e Davis (1976) afirmaram que o maior objetivo no tratamento de uma Classe II esquelética é obter o correto relacionamento maxilomandibular e, muitas vezes, o método de tratamento deve se valer de forças ortopédicas sobre a maxila para redirecionar o crescimento do complexo ósseo da face média.

Graber e Varnasdall (1994) afirmaram que, quando uma maloclusão de Classe II tem envolvimento esquelético, a tração extraoral e a ortopedia funcional dos maxilares são as técnicas mais frequentemente utilizadas. Se a Classe II é causada por protrusão maxilar, o tratamento indicado é a tração extrabucal.

Os aparelhos extraorais são usados para redirecionar ou restringir o crescimento da maxila, para movimento distal dos molares superiores em casos de apinhamento e ainda para preparo e reforço de ancoragem (KLOEHN, 1961; TERRA, 1975; TORTOP, 1998). Eles aplicam forças na maxila, não havendo dúvidas sobre seu papel, fundamental na obtenção de melhores resultados, visto que qualquer modificação na maxila, com o objetivo de tirar o máximo proveito do crescimento mandibular, deverá ser efetuada através de ancoragem externa (PRADO, 1979).

Importante ressaltar ainda que a idade esquelética do paciente é de extrema relevância para a excelência da correção dessa maloclusão, pois o tratamento durante a fase do surto de crescimento puberal permite, em

algumas situações, a harmonização da discrepância esquelética, a diminuição da necessidade de extrações e também a redução do tempo de tratamento. Para se determinar a idade esquelética, utilizam-se as radiografias de mão e punho (KOPECKY et al., 1993; TULLOCH et al., 1997). Kopecky e Fishman (1993) realizaram um estudo sobre o momento correto para o tratamento com o aparelho extrabucal. A idade de maturação foi estabelecida por meio de radiografias de mão e punho, e de acordo com o período do desenvolvimento em que a criança se encontra é possível prever os resultados sobre as estruturas maxilares.

Para se optar por uma determinada tração extrabucal, o tipo facial do paciente deve ser considerado, pois cada um deles tem um padrão de crescimento e desenvolvimento próprio, e o resultado obtido por diferentes trações de força extrabucais pode ser previsto e programado (BAUMRIND et al., 1979; BISHARA, 1985).

A tração baixa ou cervical tende a direcionar o crescimento da maxila e da mandíbula mais inferior e posteriormente (BROWN et al., 1978; O'REILLY et al., 1993, TEUSCHER et al., 1986; TULLOCH et al., 1997), a retrair o ponto A (BROWN et al., 1978; O'REILLY et al., 1993) e a extrair os molares superiores (BROWN et al., 1978; O'REILLY et al., 1993, GHAFARI et al., 1998; OOSTHUIZEN et al., 1993). Verifica-se também um aumento na altura facial ântero-inferior e do ângulo do plano mandibular.

A tração combinada ou occipital diminui a possibilidade de extrusão dos molares e os distaliza sem alterar a altura facial inferior do paciente. Ela é caracterizada pela linha de ação de força direcionada para a região occipital, e, portanto, é mais fácil obter o paralelismo da linha de ação de força com o plano oclusal e, assim, anular ou minimizar o componente de força intrusivo ou extrusivo. Entretanto, alguma rotação pode ocorrer, mas em menor intensidade do que nos outros tipos de tração. Observa-se também a restrição do deslocamento anterior da maxila com essa tração (O'REILLY et al., 1993; OOSTHUIZEN et al., 1973).

Quando a tração alta ou parietal é a opção de tratamento, observa-se que ela restringe o crescimento vertical indesejável, não aumentando a altura facial anterior e podendo inclusive intruir molares. A tração alta é direcionada para a região parietal, e por isso o componente intrusivo sempre está presente (BROWN, 1978; KOPECKY, 1993; ÜÇEM, 1998).

Teuscher (1986) observou que a tração alta minimiza as rotações posteriores pelo controle mais efetivo do crescimento. Isso ocorre porque a puxada alta ou parietal comprime as três suturas primárias da maxila, que são a zigomaticomaxilar, a frontomaxilar e a pterigopalatina. O autor notou diferenças interessantes entre a aplicação da linha de ação da força mais anterior ou posteriormente durante o tratamento com tração alta. Quando a linha de ação da força se localizava mais anteriormente notou-se rotação anterior da dentição, sem nenhum controle vertical dos molares e acentuado controle dos incisivos e quase sem nenhum efeito distal nos dentes superiores. Quando a localização da linha de ação de força era mais posterior, o autor verificou rotação posterior da dentição; acentuado controle vertical na região dos molares e pouco na região de incisivos; e consideráveis efeitos distais nos dentes superiores.

Avaliando a utilização do AEB com tração alta, Langlade (1993) citou como principais efeitos: intrusão dos molares superiores, que aumenta com o encurtamento do arco externo e sua orientação para baixo; pouca distalização do molar; reorientação da direção do crescimento da maxila; rotação anti-horária da mandíbula e aumento da ancoragem do molar superior. Embora Langlade (1993) tenha afirmado que a distalização do molar nesse tipo de tração é quase nula, Üçem e Yüksel (1998) confirmaram a capacidade de distalização desse dente.

Barton (1972) verificou que a tração alta pode não exercer a força horizontal necessária para posteriormente retrair incisivos em severas protrusões, sendo, nesses casos, necessário indicar a tração média. No entanto, Baumrind et al. (1983) relataram que o tratamento com a tração alta obtém resultados mais rapidamente, porém requer um maior período de

controle pós-tratamento, durante o qual o crescimento residual pode ocorrer e prejudicar os resultados obtidos com o tratamento. Afirmaram ainda que a distalização do molar superior, quando utilizaram a tração alta, foi maior do que aquela obtida com a tração baixa. Da mesma maneira, a inclinação distal da coroa também foi maior com a puxada alta quando comparada com a baixa. O plano palatino tendeu a aumentar a inclinação, elevando-se na região posterior do palato, sendo esse um mecanismo diferente do que ocorre na tração baixa, quando a região anterior se movimenta inferiormente.

Segundo Barros (1997), nos padrões dolicofaciais, a tração deve tornar-se mais oblíqua à medida que a tendência do crescimento se torna mais vertical. Nesse caso, com a intrusão do molar superior, ou, pelo menos, a não extrusão do mesmo, juntamente com a neutralização do deslocamento vertical da maxila, não ocorre comprometimento do posicionamento da mandíbula, impedindo-se a sua rotação. Também cita que a força de intrusão será mais acentuada se o braço externo do AEB estiver dobrado abaixo do plano oclusal.

Em pacientes dolicofaciais, cujo crescimento é predominantemente vertical e o padrão muscular é pobre, contraindica-se a extrusão dos molares superiores, pois a mandíbula, nesse caso, iria girar em sentido horário, retraindo o mento e aumentando ainda mais a altura facial ântero-inferior. Tudo isso contribuiria para um perfil ainda mais empobrecido (BARTON, 1972). Nesse caso, a direção da tração deve ser ao nível da fissura pterigomaxilar, comprimindo a parte posterior da maxila contra os ossos adjacentes, impedindo que ela se desloque para baixo, neutralizando a rotação mandibular (HILGERS, 1992).

O tempo de utilização ideal do AEB é de 14 horas por dia, sendo removido durante a alimentação, para escovar os dentes e durante a prática de esportes. A utilização de 12 a 14 horas por dia também pode ser considerada adequada (WHEELER, 2002; GHAFARI et al., 1998; WIESLANDER, 1974).

3.2 Expansão Rápida Maxilar

3.2.1 Considerações Gerais

A expansão rápida da maxila (ERM) é um importante método terapêutico para correção de discrepâncias maxilares transversais. Esse procedimento vem sendo utilizado na prática ortodôntica há quase dois séculos, sendo pela primeira vez relatada em um periódico científico, em 1860, por E.H. Angell.

Angell utilizou um expansor palatino fixado ao primeiro e ao segundo pré-molar do lado direito, cruzando o palato transversalmente, até o segundo pré-molar esquerdo. A fixação desse aparelho era mecânica, ou seja, pela própria ativação da rosca a qual produzia pressão suficiente para manter o aparelho fixado aos pré-molares. As ativações eram realizadas através de uma chave fornecida ao paciente e na quantidade que gerasse uma pressão constante para manter o expansor fixado aos dentes. Como resultado, Angell observou que: "... ao final das duas semanas o maxilar foi tão alargado que deixou espaços nos incisivos centrais, mostrando de maneira conclusiva que os ossos maxilares se separaram...".

Durante as primeiras décadas do século XX, ortodontistas como Angle, Case, Ketcham e Dewey foram responsáveis pelo desuso da técnica de ERM nos Estados Unidos. Entretanto, a ERM continuou a ser utilizada na Europa sendo que, em 1956, Korkhaus, ao visitar o departamento de Ortodontia da Universidade de Illinois, deu início à reintrodução desta técnica nos Estados Unidos.

Nessa visita a Chicago (EUA), em outubro de 1956, o ortodontista alemão, Gustav Korkhaus, apresentou o "Pensamento ortodôntico atual na Alemanha" que, em 1960, veio a ser publicado, onde o autor descreveu a correlação do correto desenvolvimento da maxila com a respiração normal: "Em muitos casos, a respiração nasal livre pode ser alcançada apenas pelo amplo alargamento da maxila e palato". Também relatou que nos casos com

disto-oclusão, mordida cruzada unilateral ou bilateral, ou mesio-oclusão existia sempre um estreitamento em maior ou menor quantidade da maxila. Segundo Korkhaus, a separação da sutura palatina mediana é acompanhada do alargamento da região interna do nariz, do aumento nasal interno no sentido vertical e, frequentemente, da retificação do septo desviado. Segundo o autor, a expansão maxilar seria um método indolor e que fornece um ganho de espaço no trato respiratório muito favorável à substituição da respiração bucal pela respiração fisiológica nasal.

A influência de Korkhaus levou o Dr. Andrew J. Haas a pesquisar o método de ERM, tornando-se o principal responsável pela reintrodução dessa técnica nos Estados Unidos, no início da década de 60. Em 1959, Haas descreveu resumidamente as principais reações decorrentes do alargamento do arco maxilar em porcos através da separação do palato duro. O objetivo do estudo era determinar se era possível ou não a abertura da sutura palatina mediana e, em caso afirmativo, em que extensão. Concluiu que a sutura palatina mediana poderia ser aberta em quantidade suficiente para produzir alargamento do arco maxilar de forma significativa, bem como aumentar a capacidade intranasal.

Em 1970, Haas descreveu detalhadamente o estudo experimental realizado em animais, bem como um estudo clínico em seres humanos. No estudo animal, realizou ERM em oito porcos *Duroc-Poland China*. As avaliações foram realizadas em modelos de gesso e radiografias cefalométricas seriadas, antes, durante e após a ativação dos aparelhos expansores. Injeções de Alizarina foram aplicadas após a ativação dos parafusos, nos intervalos de 4, 14 e 30 dias. Os animais foram sacrificados e partes da maxila incluídas em resina poliéster e, na sequência, seccionadas para possibilitar avaliação histológica. A principal conclusão foi que a sutura palatina mediana pode ser aberta em magnitude suficiente para expandir significativamente o arco maxilar, além de aumentar a capacidade intranasal. O sucesso dos resultados obtidos nesse estudo animal levou à realização do estudo clínico em humanos. Dentre 45 pacientes, portadores de atresia maxilar e tratados com ERM, foram selecionados 10 casos com

características similares, ou seja, tratados com o mesmo tipo de aparelho expensor e protocolo de ativação. A avaliação foi realizada em modelos de gesso, radiografias cefalométricas em norma lateral e frontal além de fotografias e comentários dos próprios pacientes sobre os sintomas subjetivos provocados pela ERM. Foi utilizado um aparelho expensor dento-muco-suportado, com protocolo de ativação de 4/4 de volta inicialmente. A partir do segundo dia, foi utilizada ativação diária de 2/4 de volta, sendo 1/4 de volta no período matutino e outro 1/4 de volta à noite. As ativações foram realizadas durante 21 dias, quando então o parafuso expensor foi estabilizado. A contenção foi realizada com o próprio aparelho durante os primeiros 3 meses após a estabilização e, na sequência, com uma placa acrílica removível. Dentre os achados clínicos, o autor encontrou ausência de sintomatologia dolorosa. Alguns pacientes relataram leve pressão durante a ativação do parafuso, mas que se dissipava em poucos minutos. Essa pressão era sentida nos processos alveolares, abóboda palatina, e nas articulações da maxila com os ossos nasais e frontal. Metade dos pacientes relatou pressão na região das suturas zigomático-maxilares enquanto alguns também sentiram pressão na região das suturas zigomático-temporais. Os pacientes também notaram melhora na respiração. A análise dos traçados cefalométricos em norma lateral mostrou movimentação da maxila para anterior em todos os casos e também para inferior em cinco casos. Houve avanço do ponto A, com aumento do ângulo SNA e aumento do ângulo de convexidade. Entretanto, no período de contenção, essas medidas tenderam a retornar aos seus valores iniciais. Foi observado diastema entre os incisivos centrais superiores, sendo a quantidade do mesmo aproximadamente a metade da ativação do parafuso expensor. Também se evidenciou a abertura da mordida, com alterações do plano mandibular e movimentação do Pogônio para posterior. Assim, como no estudo em animais, a resposta do arco mandibular à ERM foi caracterizada pela tendência de verticalização dos dentes inferiores posteriores.

O protocolo de ativação recomendado por Haas para a técnica ERM está descrito a seguir: em pacientes até os 14 anos de idade o protocolo seria de 4/4 de volta inicialmente (1 mm) e 2/4 de volta diariamente (0,5 mm);

em pacientes entre 15 e 18 anos seria de $\frac{2}{4}$ de volta inicialmente e $\frac{1}{4}$ de volta diariamente.

3.2.2 Considerações sobre o Disjuntor tipo Haas

Haas, em 1970, descreveu a técnica de confecção do aparelho expensor dentomucossuportado, mundialmente conhecido como disjuntor tipo Haas. Segundo o autor, a fabricação era realizada pela técnica direta-indireta. Bandas eram feitas ou selecionadas, e adaptadas aos primeiros molares permanentes superiores e aos primeiros pré-molares superiores ou primeiros molares decíduos superiores. A seguir, era realizada moldagem de transferência e obtenção do modelo de trabalho com as bandas já transferidas. Barras de conexão eram soldadas às superfícies vestibulares e palatinas de cada par de bandas. As barras palatinas se estendiam anteriormente e posteriormente. Essas extensões contornavam o palato em direção à rafe palatina atuando como retenções para unir as bandas ao acrílico palatino. Um parafuso expensor era adaptado a uma lâmina de cera, de modo que o longo eixo do parafuso ficasse perpendicular a essa lâmina de cera. A seguir, a cera era cortada para se adaptar ao contorno do palato, estando o centro do parafuso superpondo a rafe palatina mediana e as margens laterais do parafuso afastadas 1 mm do palato. Resina acrílica autopolimerizável era então aplicada ao modelo, cobrindo o parafuso e as barras palatinas. Na seqüência, o aparelho era removido do modelo de gesso e desgastes eram feitos para garantir que todas as bordas e arestas que entrariam em contato com a mucosa palatina estivessem arredondadas. Para o autor, o disjuntor dentomucossuportado seria preferível em relação ao disjuntor dentossuportado, pois, assim as forças de expansão não seriam exercidas apenas contra os dentes e, sim, contra os processos alveolares e a base óssea.

3.3 Tratamento da Classe II associada com Expansão Maxilar

Haas (1970) observou que, em casos de Classe II, 2ª divisão, e, mais ainda, em casos de Classe II, 1ª divisão, há um retrognatismo funcional mandibular presente. Nos casos de Classe II, 2ª divisão, isso se deve à verticalização dos incisivos centrais superiores. Já nos casos de Classe II, 1ª divisão, o retrognatismo seria devido a uma constrição do arco maxilar especialmente entre os caninos. Por isso, ele enfatiza a necessidade de expansão maxilar para se obter um efeito ortopédico permanente e permitir que a mandíbula se desloque anteriormente. Também para Haas (2000), que realizou estudos com aparelho extrabucal de tração cervical (Kloehn), esse é o aparelho mais significativo e versátil para tratamento de maloclusões já desenvolvido em toda a história da ortodontia. Para o autor, os resultados com o uso desse aparelho podem ser potencializados quando se utiliza um aparelho ortopédico fixo na maxila, por exemplo, um disjuntor tipo Haas, formando-se uma espécie de bloco ou unidade. Além disso, ele cita novamente a necessidade de expansão rápida ou lenta maxilar em casos de Classe II, 1ª divisão, a fim de corrigir uma possível constrição maxilar que estaria provocando um posicionamento retrusivo de mandíbula, agravando a relação de Classe II.

Wendling e cols. (1997), citados por Lima Filho (2003), afirmaram que a expansão rápida maxilar promove a autocorreção de alguns casos de Classe II, pois esse procedimento induz a um posicionamento mais anterior da mandíbula, durante a fase de contenção (6 a 12 meses), em casos de Classe II moderada.

Para MacNamara (2000), pacientes com Classe II esquelética geralmente têm associada também uma deficiência maxilar transversal, porém quando avaliados clinicamente essa discrepância transversal, entre os arcos maxilar e mandibular, não é visível, devido ao posicionamento mais posterior da mandíbula, devendo o exame ser realizado com a manipulação dos modelos do paciente posicionados em Classe I.

Rothstein (2000) observou que, tradicionalmente, as características oclusais e esqueléticas de indivíduos com maloclusão de Classe II em crescimento, são avaliadas no plano sagital e vertical. Contudo, a maloclusão de Classe II é uma entidade clínica complexa e envolve componentes tridimensionais, envolvendo também alterações de fatores transversais na sua morfologia.

Alarashi, Franchi, Marinelli e Defraia (2003) realizaram um estudo utilizando telerradiografias pósterio-anteriores em 49 indivíduos (24 do sexo masculino e 25 do sexo feminino), com maloclusão de Classe II, 1ª divisão, no estágio de dentadura mista e os compararam com 50 indivíduos com oclusão normal (17 do sexo masculino e 33 do sexo feminino), no mesmo estágio de desenvolvimento da oclusão. Os resultados do referido estudo evidenciaram que os indivíduos com maloclusão de Classe II apresentaram uma atresia maxilar, dentária e/ou esquelética, associada a uma atresia da base nasal e um aumento maxilar vertical.

Silva Filho e cols. (2003) afirmaram que o diagnóstico da atresia maxilar não deve se basear exclusivamente na relação interarcos. Os autores citam que a relação intra-arco, considerando a morfologia isolada dos arcos dentários, tem supremacia no diagnóstico das relações transversais.

4 DELINEAMENTO DA PESQUISA

4.1 Características da Amostra

O protocolo desta pesquisa foi submetido ao comitê de ética, obtendo a aprovação (protocolo n° OF.CEP-1419/10)

A amostra desta pesquisa do grupo controle foi obtida retrospectivamente nos arquivos da Clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da PUCRS, enquanto a amostra do grupo experimental foi obtida através de estudo prospectivo. Foram selecionadas documentações de 43 indivíduos brasileiros (18 do sexo masculino e 25 do feminino), com idades entre 09 e 14 anos, todos saudáveis, sem síndromes e sem fissuras lábiopalatal. A amostra foi dividida em dois grupos, de acordo com o tratamento realizado.

A amostra do Grupo Experimental foi composta por 23 indivíduos, sendo (15 do sexo feminino e 8 do sexo masculino) entre 9 e 14 anos de idade com idade média de $11 \pm 1,6$ anos e com malclusão de Classe II, Divisão 1, com sobressaliência maior do que 3 mm e sobremordida de 60 a 100%. Todos foram tratados com aparelho disjuntor tipo Haas modificado com protocolo de ativação de 4/4 volta inicialmente realizado pelo profissional e 2/4 volta pela manhã e 2/4 volta noite realizado pelos pais ou responsáveis, perfazendo um total da abertura do parafuso expensor de aproximadamente 8 mm em 8 dias, sendo após o fim das ativações foi utilizado aparelho extrabucal de tração alta com uso diurno de aproximadamente 6 horas do OrthoCap e noturno de 8 horas com casquete tradicional, perfazendo um total de 14 horas diárias de uso diário, sendo tratados na Clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

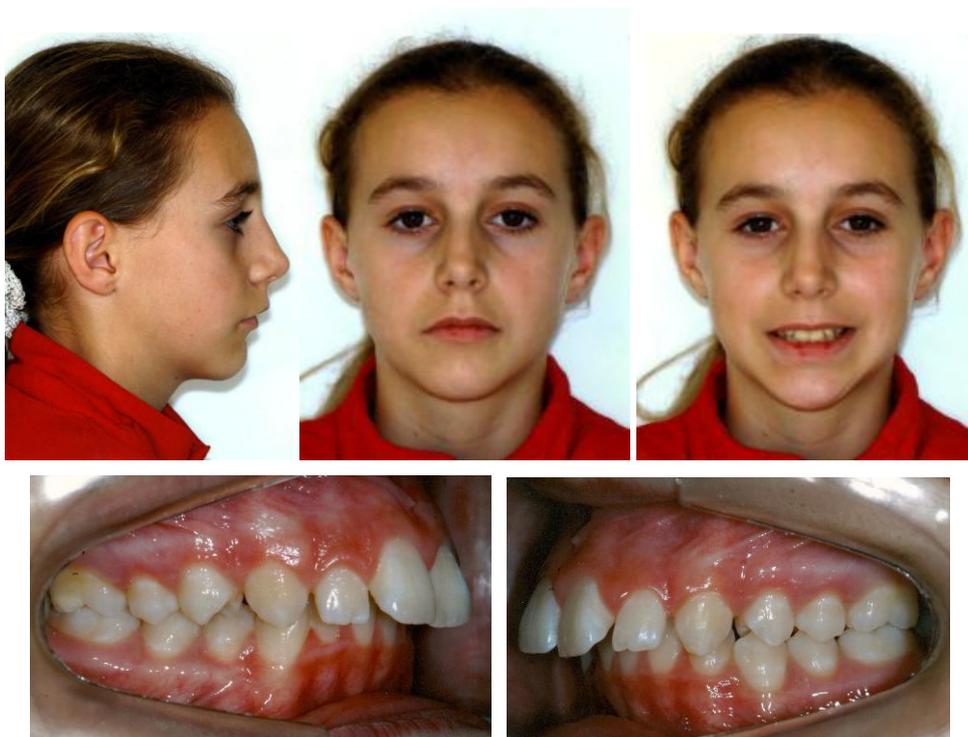
A amostra do Grupo Controle foi de 20 indivíduos, sendo 10 do sexo feminino e 10 do sexo masculino com idades também entre 9 e 14 anos. Os

critérios de seleção exigiram que os indivíduos apresentassem malocclusão de Classe I de Angle e não tivessem sido tratados ortodonticamente exceto por procedimentos para supervisão de espaços na arcada inferior.

Os pacientes foram avaliados em dois momentos: no início do tratamento ortodôntico (T1) e no reestudo (T2), em média 6 meses após o início do tratamento.

A documentação obtida dos pacientes no início do tratamento (T1) constituiu-se dos seguintes itens:

- Ficha de anamnese com história clínica odontológica e história médica;
- Ficha de exame clínico ortodôntico;
- Fotografias extraorais e intraorais (Figura 1, página 37);
- Radiografia panorâmica (Figura 2A, página 38),
- Telerradiografia pósterio-anterior (Figura 2B, página 39);
- Telerradiografia de perfil (Figura 2C, página 39)
- Radiografia de mão e punho (Figura 2D, página 39)
- Modelos de estudo (Figura 3, página 39).



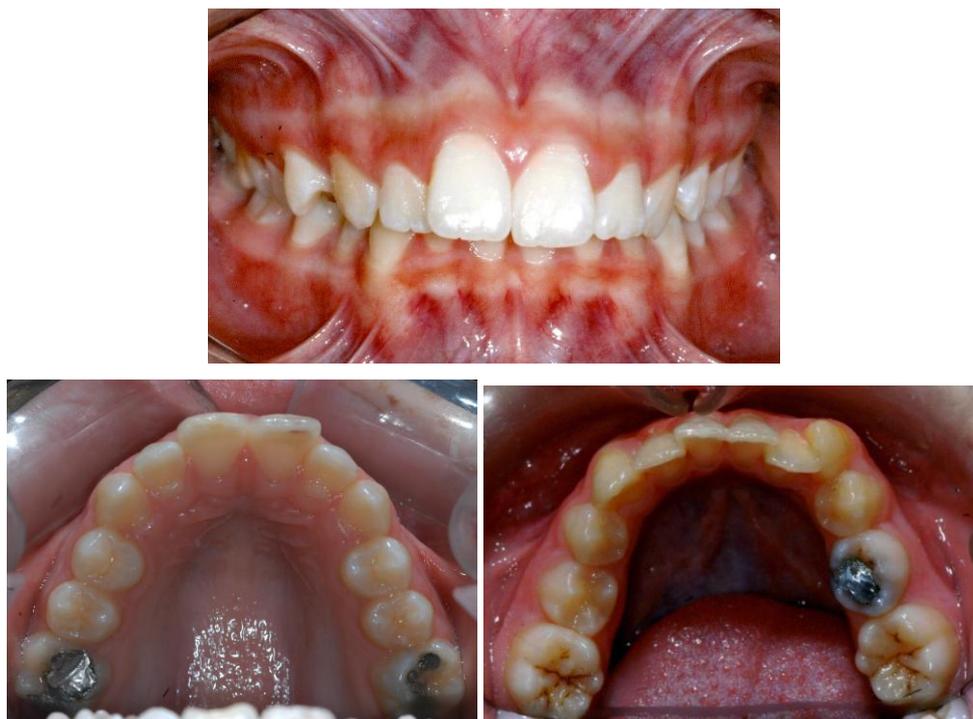


Figura 1: Fotografias extraorais e intraorais.



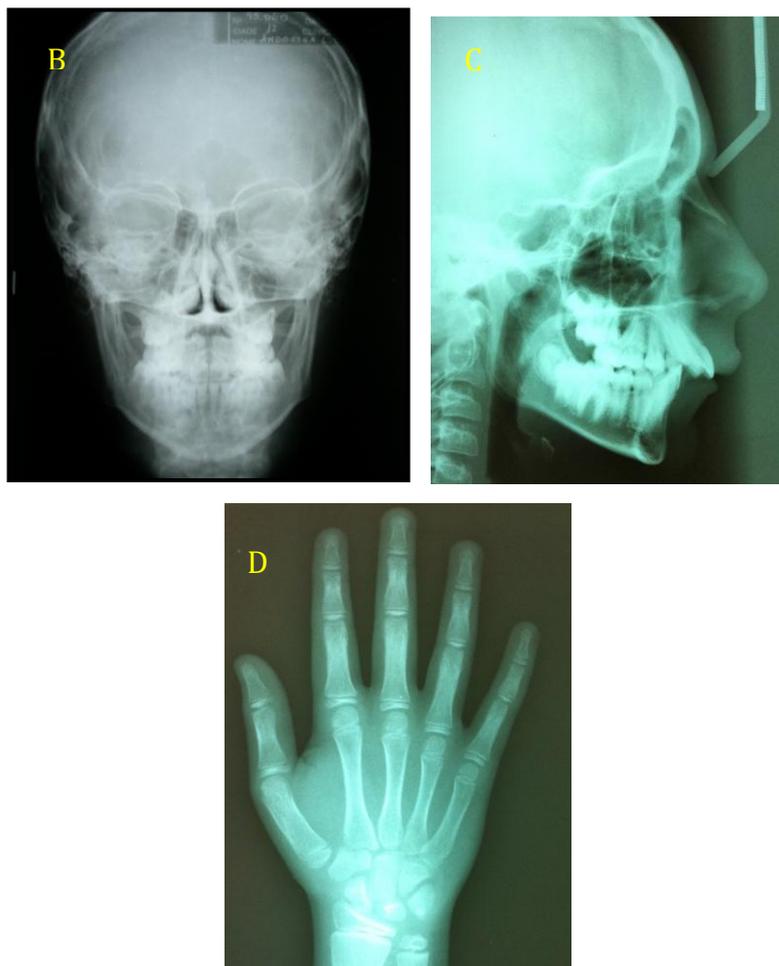


Figura 2: Radiografias iniciais (T1). Radiografia panorâmica (A), telerradiografia pósterio-anterior (B), radiografia de mão e punho (C) e telerradiografia de perfil (D).



Figura 3: Modelos de estudo iniciais, visão frontal (A), lateral direita, com destaque para a análise da relação molar (B) e lateral esquerda (C).

No reestudo (T2), a documentação foi composta por :

- Fotografias extraorais e intraorais;
- Radiografia panorâmica;
- Telerradiografia pósterio-anterior;

- Telerradiografia de perfil;
- Radiografia de mão e punho; e
- Modelos de estudo.

4.2 Obtenção das telerradiografias de perfil

O protocolo desta pesquisa foi submetido ao comitê de ética em pesquisa da PUCRS, protocolo n° OF.CEP-1410/10. As telerradiografias de perfil foram obtidas no Serviço de Radiologia da Faculdade de Odontologia da PUCRS, seguindo a técnica preconizada por Broadbent em 1931. Os pacientes foram posicionados com justaposição dos dispositivos auriculares do cefalostato no meato acústico externo, mantendo o plano horizontal de *Frankfort* paralelo ao solo, o plano sagital mediano perpendicular ao feixe central de raios X e paralelo ao chassi do filme radiográfico. O aparelho *Orthoceph 10 – Siemens* foi regulado em 16 mA, 62 KV e tempo de exposição de 1,2 segundos. O chassi porta filme continha ecran Kodak Lanex (USA), 18cm x 24cm e filme Kodak – TMG/RA, 18cm x 24cm. Todas as radiografias foram reveladas pelo processo automático e armazenadas em local apropriado, isento de poeira.

4.3 Grupo Experimental (ERM + AEB)

4.3.1 Confecção do aparelho disjuntor tipo Haas modificado e extrabucal de tração alta

Inicialmente, os pontos de contato dos primeiros molares permanentes superiores e primeiros pré-molares superiores foram afastados com separador elástico (Dentaurum[®]) por um período de sete dias.

Anéis ortodônticos (Morelli[®]) foram selecionados com tubos duplos 0,45” (Morelli[®]) para aparelho extrabucal, soldados na superfície vestibular do anel, por meio de máquina de solda a ponto (Kernit 2000[®]), com os ganchos voltados para oclusal e, então, realizada a moldagem de transferência para a obtenção dos modelos de gesso.

A partir do modelo de gesso obtido, foi construída a estrutura metálica do disjuntor, composta por barras palatinas confeccionados com fio de aço inoxidável com 1,0 mm de diâmetro. Essas barras foram soldadas nas superfícies palatinas e vestibular dos anéis. As barras palatinas se estendem anteriormente e posteriormente, contornando o palato em direção à rafe palatina mediana, atuando como retenções para a construção do corpo acrílico.

O parafuso expensor (Dentaurum^{®527-100-00}) utilizado foi posicionado no sentido transversal, com o seu centro sobre a rafe palatina mediana, o mais próximo possível do palato, mantendo suas margens laterais afastadas 1 mm das paredes laterais do palato. No sentido ântero-posterior, a parte mediana do parafuso foi posicionada entre os primeiros molares permanentes e os segundos molares decíduos de forma que a ativação foi realizada de anterior para posterior. Na sequência foi adicionada resina acrílica autopolimerizável para unir as extensões palatinas da estrutura metálica ao parafuso expensor e, assim, formar o corpo acrílico do aparelho.

O protocolo de ativação realizado foi 4/4 volta, sendo feito inicialmente na consulta de cimentação do aparelho disjuntor de Haas e após 2/4 volta pela manhã e 2/4 volta à noite, equivalente a 8 dias de ativação.

Todos os pacientes foram orientados a interromper as ativações caso houvesse grande desconforto (dor) com as ativações, recebendo um folheto com graus de dor de 0 a 10, onde cada dia era dada uma nota do grau de desconforto (0 para dor nenhuma e 10 para dor insuportável).

Cuidados especiais foram essenciais nos procedimentos de acabamento e de polimento, principalmente em relação ao corpo acrílico, a fim de garantir que todas as arestas sejam arredondadas e que a parte acrílica repouse sobre a mucosa palatina apenas na região entre os primeiros molares e os primeiros pré-molares ou primeiros molares decíduos, para evitar danos aos tecidos ricamente vascularizados, como as rugas palatinas,

margens gengivais e os tecidos que recobrem os forames palatinos posteriores (HAAS, 1970).

Após realização de profilaxia e isolamento relativo, o aparelho disjuntor tipo Haas modificado (Figura 4, página 42) foi cimentado nos referidos dentes com cimento de ionômero de vidro (Multi-Cure Glass Ionomer Orthodontic Band Cement (Unitek®), manipulado de acordo com as instruções do fabricante.



Figura 4: Disjuntor tipo Haas Modificado cimentado

Após a primeira semana de ativação foi iniciado o uso do aparelho extraoral puxada alta.

O aparelho extrabucal (Morelli®), constituído por um arco interno, com 0,045 polegadas de diâmetro foi soldado ao arco externo. No arco interno do aparelho, mesialmente aos tubos soldados às bandas dos primeiros molares permanentes superiores, foram efetuadas dobras tipo baioneta, de modo que o arco interno se posicione passivamente na altura do tubo e permita o afastamento de aproximadamente 4 mm entre o aparelho e os incisivos centrais superiores. No arco externo, paralelo ao interno, os ganchos para tração ficaram na posição referente aos primeiros molares permanentes superiores (Figura 5, página 43).

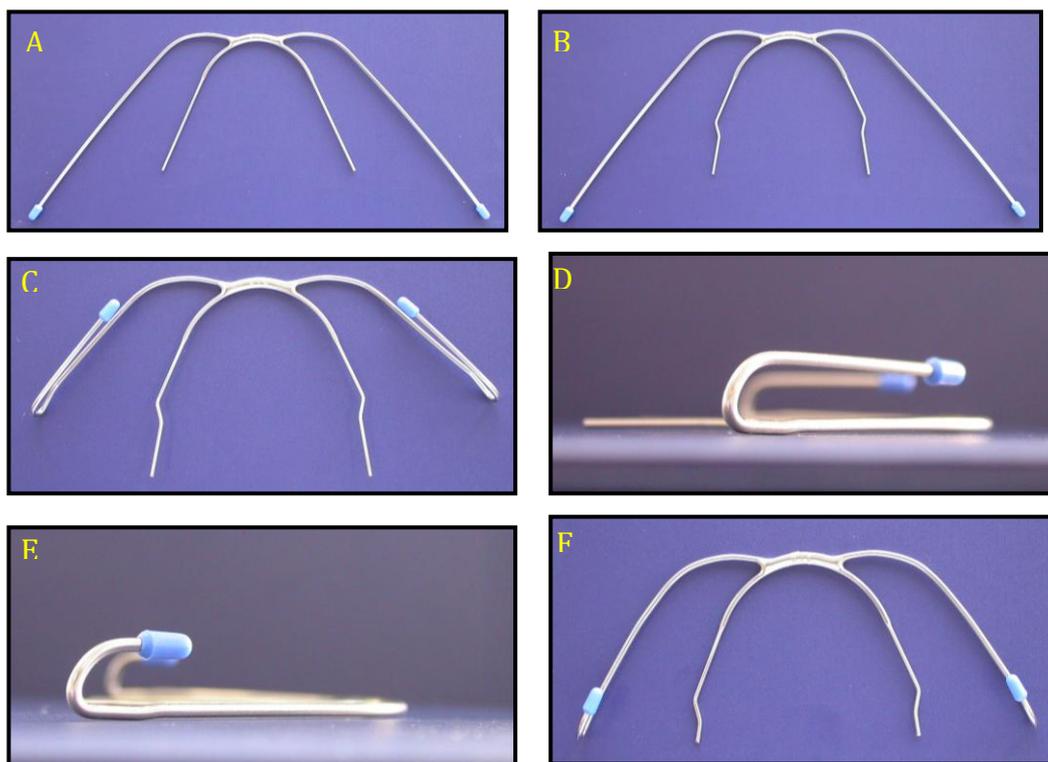


Figura 5: AEB antes de se iniciar a adaptação (A); Confeção das dobras em forma de baioneta na mesial dos primeiros molares permanentes, proporcionando um afastamento do arco interno em relação a todos os dentes (B); Realização das dobras para fixação dos elásticos na asa externa, na região correspondente ao primeiro molar permanente (C); Vista lateral do aparelho, asa interna e asa externa paralelas entre si (D); Asas interna e externa seccionadas (E); Aparelho extrabucal finalizado (F). Imagens FARRET 2008

O dispositivo para tração alta (Morelli[®] ref 50.10.001) foi então ajustado na região parietal da cabeça (Figura 6, página 44) com uso preconizado para dormir de aproximadamente 8 horas diárias e o dispositivo OrthoCap (Figura 7, página 45) preconizado para uso diário de aproximadamente 6 horas.

Elásticos (Morelli[®] ref 60.01.211 e 60.01.212) foram adaptados para tração alta às extremidades do arco externo, com força obtida de 450g de cada lado, medida com tensiômetro (Morelli[®]).

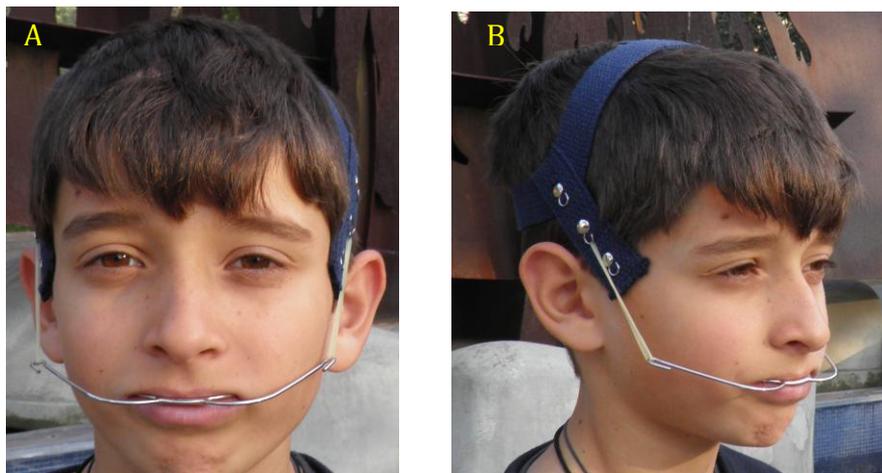


Figura 6: Dispositivo de tração extrabucal puxada alta: (A) Foto de Frente; (B) Foto de Perfil.



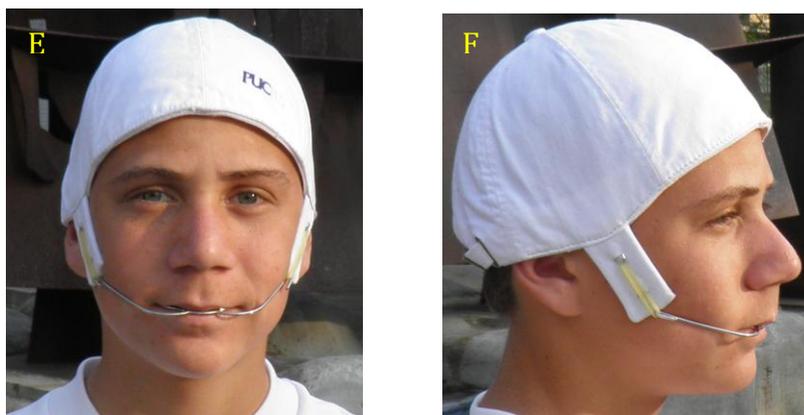


Figura 7: Diferentes modelos do dispositivo Orthocap : (A) Foto de Frente Caso Clínico 1; (B) Foto de Perfil Caso Clínico 1; (C) Foto de Frente Caso Clínico 2; (D) Foto de Perfil Caso Clínico 2; (E) Foto de Frente Caso Clínico 3; (F) Foto de Perfil Caso Clínico 3.

Foi recomendado o uso do aparelho durante 14 horas diárias, com uso diurno do OrthoCap de aproximadamente 6 horas e casquete tradicional no uso noturno, sendo desaconselhada a utilização durante atividades vigorosas, como, por exemplo, prática de esportes. O paciente foi orientado quanto à colocação e à remoção do aparelho, higienização e troca dos elásticos a cada 7 dias.

As consultas de retorno foram marcadas com intervalo de 8 dias durante a fase de expansão ativa e após a cada 30 dias. A cada consulta, o paciente foi avaliado quanto ao uso do aparelho e à higiene, sendo o aparelho ajustado de modo que o arco interno fique paralelo ao externo, e este na altura das comissuras, sem pressionar os lábios superior ou inferior, estando também paralelo ao plano oclusal.

Após seis meses de tratamento, os pacientes foram encaminhados para realizar os procedimentos para correção da maloclusão indicados para cada caso.

4.4 Análise cefalométrica

A pesquisa foi realizada por meio da análise das telerradiografias de perfil. Foi realizado um desenho das estruturas anatômicas, por um único investigador, sobre a telerradiografia de perfil. O mesmo foi realizado através do traçado das bases anterior e posterior do crânio, osso frontal, ossos nasais, fossa pterigomaxilar, “Key ridge”, órbita, maxila, desde a espinha nasal anterior até a espinha nasal posterior, seu contorno anterior e o contorno do palato. A mandíbula foi traçada desde o côndilo, passando pelo ramo, corpo, indo até o contorno anterior da sínfise. Os dentes traçados foram os primeiros molares permanentes superior e inferior e os incisivos superior e inferior mais projetados. O perfil mole foi traçado desde a porção superior da região frontal, passando pela glabella, násio mole, nariz, região subnasal, lábios e mento. Os traçados foram fixados em uma mesa de digitalização, acoplada ao programa de computador “Dentofacial Planner Plus”, para a marcação dos pontos cefalométricos e posterior determinação das medidas lineares e angulares, que caracterizaram a análise-padrão para estudo da amostra (Figura 8, página 48).

4.4.1 Pontos cefalométricos (Figura 8 , página 48):

Sela (S): ponto localizado no centro da sela turca;

Násio (N): ponto mais anterior da sutura frontonasal;

Pório (Po): ponto mais superior do contorno do meato acústico externo;

Orbitale (Or): ponto mais inferior do contorno da órbita;

Pterigomaxilar (Ptm): Projeção perpendicular do contorno anterior da fissura pterigomaxilar no plano palatal;

Subnasale (Sn): ponto no contorno anterior maxilar, onde a espinha nasal anterior apresenta 2 mm de espessura no sentido vertical;

Ponto A (A): ponto mais profundo da concavidade anterior maxilar, entre a espinha nasal anterior e o processo alveolar;

Condílio (Co): ponto mais pósterio-superior do contorno do côndilo mandibular;

Gônio (Go): ponto localizado no ângulo da mandíbula;

Mentoniano (Me): ponto mais inferior do contorno ósseo do mento;

Gnátio (Gn): ponto mais ântero-inferior do contorno ósseo do mento;

Pogônio (Pog): ponto mais anterior do contorno ósseo do mento;

Ponto B (B): ponto mais profundo da concavidade anterior da mandíbula;

AS6: ponto no ápice da raiz mesiovestibular do primeiro molar permanente superior;

DS6: ponto na maior convexidade da face distal da coroa do primeiro molar permanente superior;

OS6: ponto na ponta da cúspide mesiovestibular do primeiro molar permanente superior;

AS1: ponto no ápice da raiz do incisivo central superior;

OS1: ponto mais incisal da coroa do incisivo central superior.

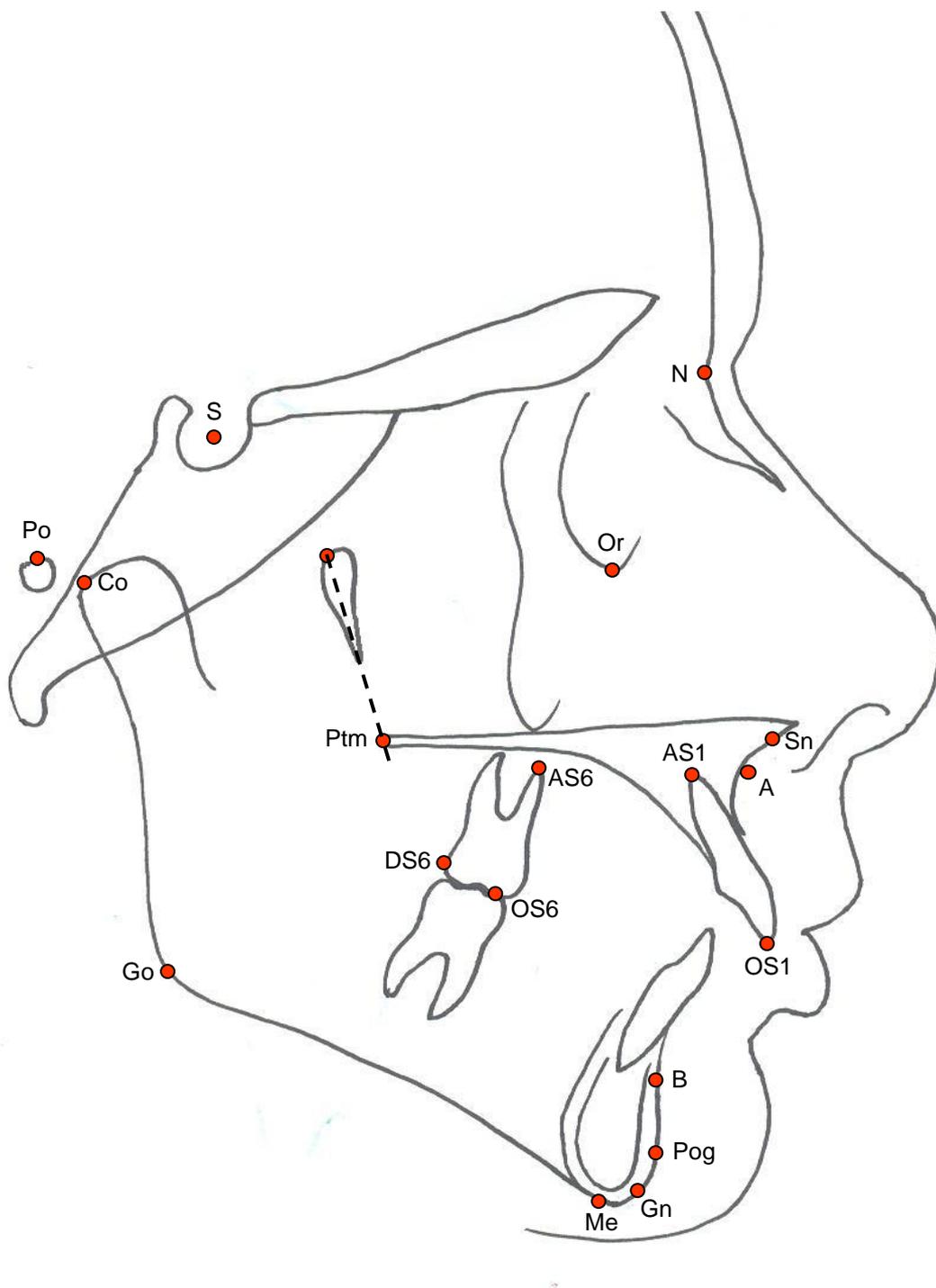


Figura 8: Traçado anatômico e localização dos pontos cefalométricos utilizados na pesquisa.

4.4.2 Medidas cefalométricas:

-Medidas maxilares - (Figura 9, página 50)

-SNA (1): ângulo formado pela intersecção das linhas SN e NA. Expressa a posição maxilar ântero-posterior em relação à base do crânio;

-SN.PP (2): ângulo formado pela intersecção da linha SN e do plano palatal (Ptm-Sn). Expressa a inclinação do plano palatal em relação à base do crânio.

-Eixo maxilar (3): ângulo formado pela intersecção da linha SN com a linha S-Sn; representa o eixo de crescimento maxilar.

-Comprimento maxilar (4) - (Co-Sn): distância linear entre os pontos Condílio (Co) e Subnasale (Sn).

-Altura maxilar (5) - (N-Sn): distância linear entre os pontos Násio (N) e Subnasale (Sn).

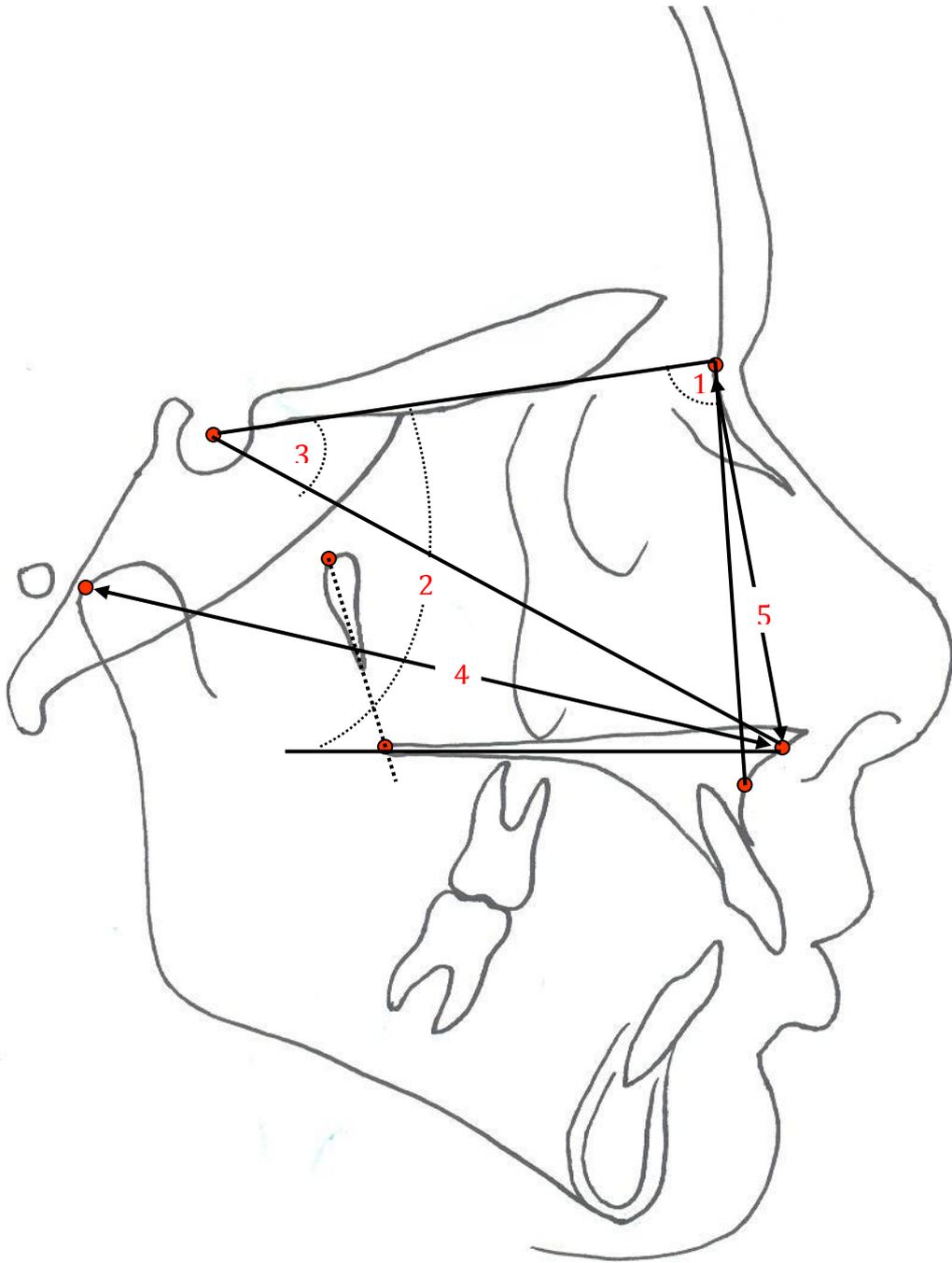


Figura 9: Medidas cefalométricas maxilares.

- Medidas mandibulares – (Figura 10, página 52)

-SNB (7): ângulo formado pela intersecção das linhas SN e NB. Expressa a posição ântero-posterior da mandíbula em relação à base do crânio;

-Ângulo Facial (8): ângulo formado pela intersecção do plano horizontal de Frankfurt (Po-Or) e a linha N-Pog. Expressa o posicionamento ântero-posterior da mandíbula em relação à base do crânio;

-Eixo Y (9): ângulo formado pela intersecção das linhas SN e SGn. Expressa a orientação de crescimento do paciente;

-SN.GoGn (10): ângulo formado pela intersecção da linha SN e do plano mandibular (GoGn). Indica a inclinação do plano mandibular em relação à base do crânio;

-Comprimento da mandíbula (11) - (Co-Gn) : distância linear entre os pontos Condílio (Co) e Gnátio (Gn);

-Altura facial anterior inferior (12) - (AFAI – Sn Me): distância linear entre os pontos Subnasale (Sn) e Mentoniano (Me).

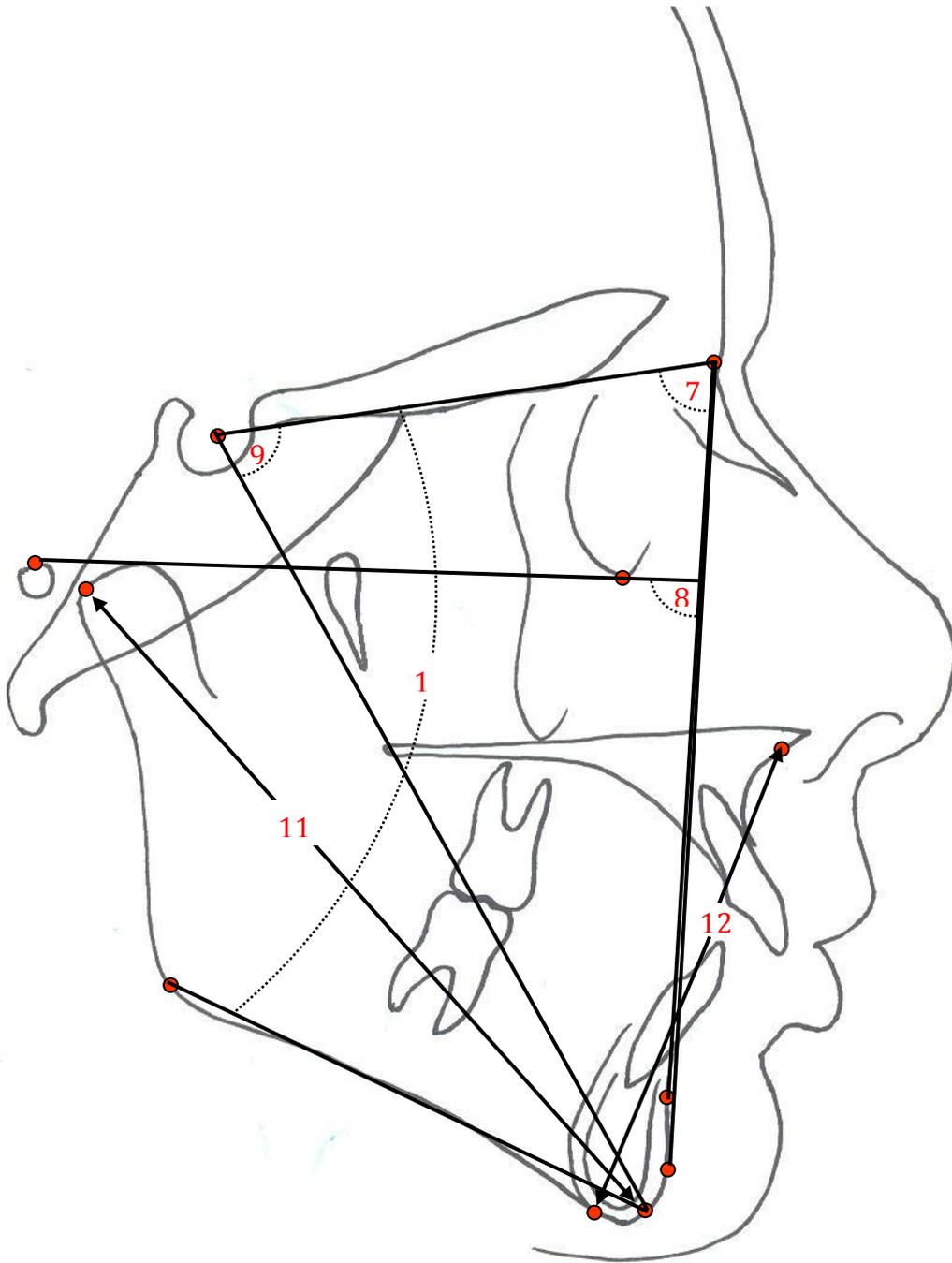


Figura 10: Medidas cefalométricas mandibulares.

-Medidas da relação maxilomandibular - (Figura 11, página 54)

-ANB (14): ângulo formado pela intersecção das linhas NA e NB. Verifica a relação maxilomandibular no sentido ântero-posterior;

-Ângulo de Convexidade (15): ângulo formado pela intersecção das linhas NA com APog. Verifica a convexidade do perfil ósseo;

-Diferença maxilomandibular. (16) - (Dif. mx-md.): diferença entre o comprimento da mandíbula (Co-Gn) e comprimento maxilar total (Co-Sn).

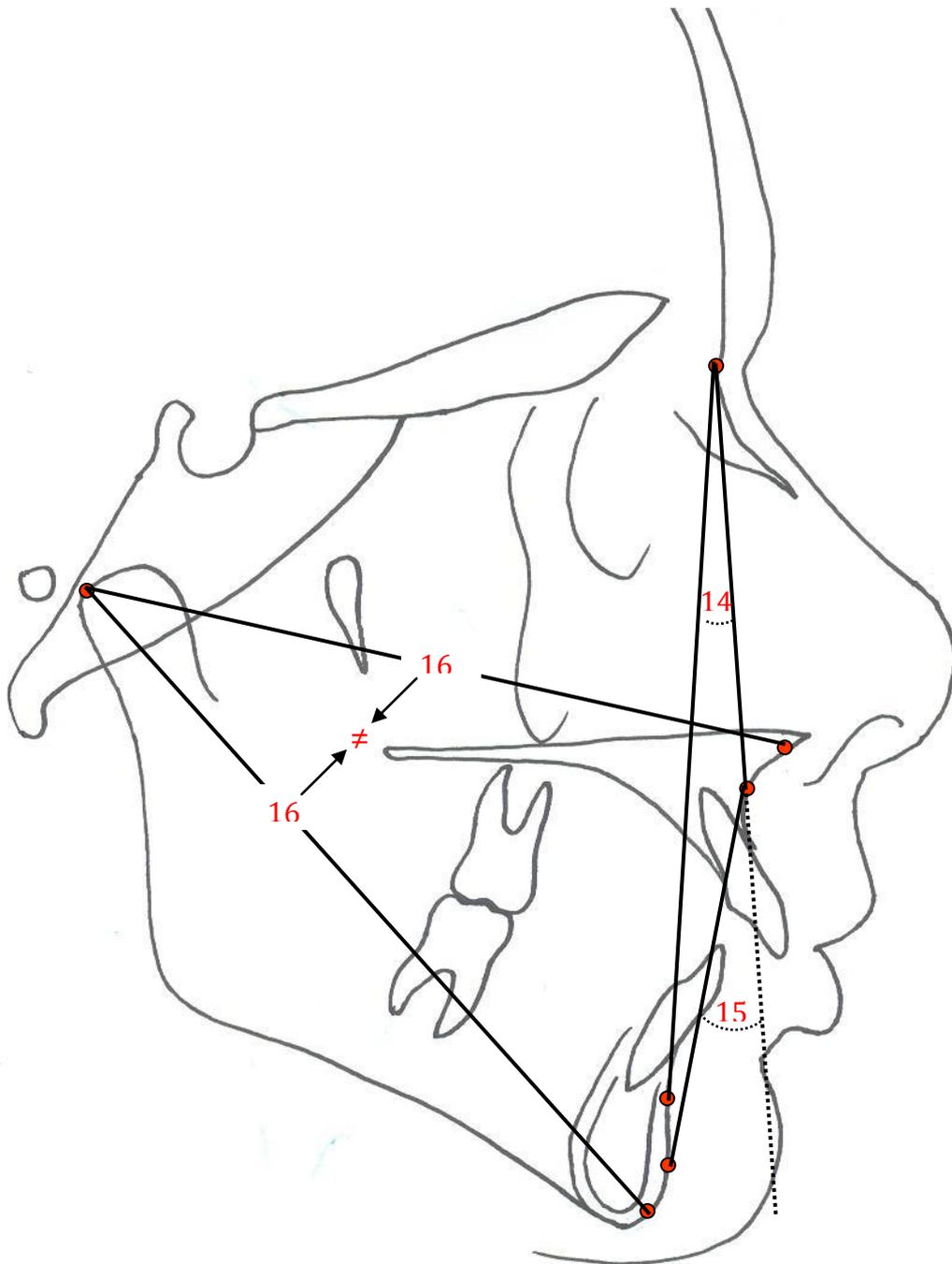


Figura 11: Medidas cefalométricas da relação maxilomandibular.

-Molares – (Figura 12, página 56)

-Inclinação do molar superior (18) - (6.PP): ângulo formado pela intersecção do longo eixo do primeiro molar permanente superior (AS6-OS6) com o plano palatal (Ptm-Sn). Expressa a inclinação do molar em relação à maxila;

-Altura do molar superior (19) - (6-PP): distância linear do ponto OS6 perpendicularmente ao plano palatal (Ptm-Sn). Expressa o posicionamento vertical do molar em relação à maxila;

-Posição ântero-posterior do molar superior (20) - (6-Ptm): distância linear do ponto DS6 perpendicularmente à linha Ptm, reta projetada em direção inferior a partir de Ptm, perpendicular ao plano palatal (Ptm-Sn). Expressa o posicionamento ântero-posterior do molar.

-Incisivos – (Figura 12, página 56)

-Inclinação do incisivo superior (21) - (1.PP): ângulo formado pela intersecção do longo eixo do incisivo superior mais projetado (AS1-OS1) com o plano palatal (Ptm-Sn). Expressa a inclinação do incisivo em relação à maxila;

-Altura do incisivo superior (22) - (1-PP): distância linear do ponto OS1 perpendicularmente ao plano palatal (Ptm-Sn). Localiza o incisivo superior no sentido vertical;

-Posição ântero-posterior do incisivo superior (23) - (1-Ptm): distância linear do ponto OS1 perpendicularmente à linha Ptm, reta projetada em direção inferior a partir de Ptm, perpendicular ao plano palatal (Ptm-Sn). Localiza o incisivo superior no sentido ântero-posterior em relação à maxila.

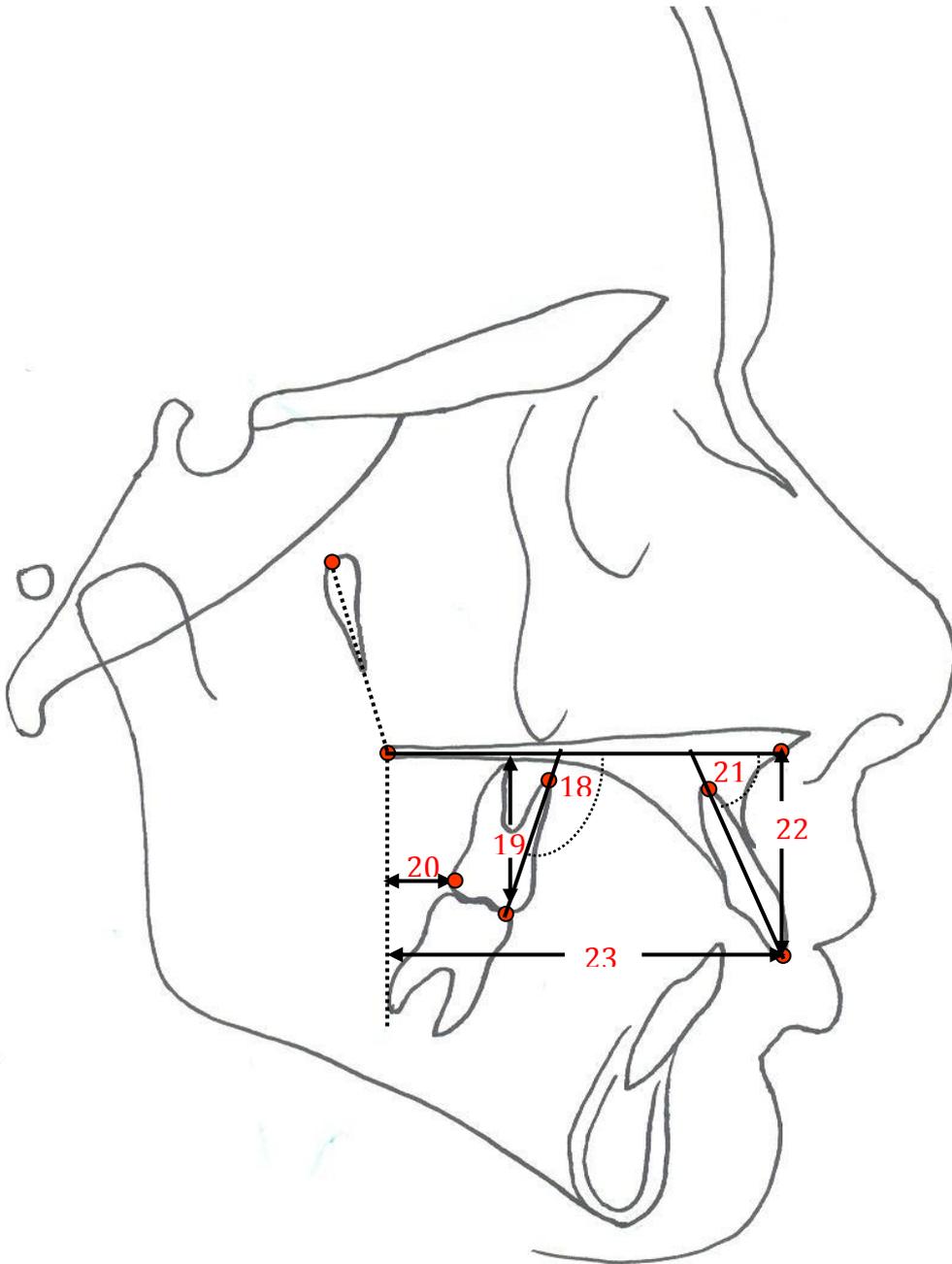


Figura 12: Medidas cefalométricas de molares e incisivos.

4.5 Estudo do erro intrainvestigador

Para a avaliação do erro intrainvestigador, 10 telerradiografias de perfil selecionadas aleatoriamente foram retraçadas após 10 dias e os pontos cefalométricos novamente digitalizados no programa Dentofacial Planner Plus. As medidas obtidas foram comparadas com as previamente realizadas através do teste t Student para amostras pareadas (Tabela 1, página 58).

4.6 Método

As medidas cefalométricas iniciais (T1) e de reestudo (T2) foram comparadas dentro de cada grupo (Experimental e Controle). A diferença entre os valores (T2-T1) representa o desenvolvimento normal no Grupo Controle. Já no Grupo Experimental ocorre superposição dos efeitos do tratamento no desenvolvimento normal. Sendo assim, as diferenças (T2-T1) verificadas em cada grupo foram comparadas para determinar os efeitos decorrentes do tratamento.

4.7 Análise estatística

Os dados foram analisados com o *software* SPSS (10.0) e são representados em tabelas e gráficos e por estatística descritiva. A comparação entre as duas leituras realizadas (estudo do erro) e entre os tempos T1 e T2 foi realizada através do teste t-Student para amostras pareadas. A comparação das diferenças (T1-T2) entre os grupos (Experimental e Controle) foi realizada com o teste t-Student para amostras independentes. O nível de significância foi de 5% ($p \leq 0,05$).

5. RESULTADOS

5.1 Resultados Estatísticos

A calibragem do pesquisador foi confirmada, pois não houve diferença estatística ($p > 0,05$) entre as medidas originais e as realizadas no estudo do erro (Tabela 1).

Tabela 1. Médias, desvios-padrão e teste t de Student, comparando os valores obtidos com sete dias de intervalo, para estudo do erro.

Medida	1ª Medição		2ª Medição		p
	Média	DP	Média	DP	
SNA	83,28	3,15	83,42	3,00	0,440
SNB	77,23	3,33	77,39	3,33	0,157
ANB	6,05	1,49	6,01	1,45	0,678
Ângulo Convexidade	11,58	4,08	11,95	4,43	0,129
Ângulo Facial	86,04	2,41	86,09	2,51	0,644
Eixo Y	68,47	2,19	68,38	2,25	0,095
SN.GoGn	32,60	2,98	32,53	3,13	0,648
Eixo maxilar	24,81	1,91	25,04	1,91	0,123
SN.PP	9,94	2,21	10,04	2,23	0,641
Comp. maxilar	53,05	3,55	52,93	3,39	0,448
Comp. mandibular	107,98	3,64	109,08	2,73	0,260
Diferença mx-md	20,13	3,75	20,37	3,78	0,140
Alt.maxilar (N Sn)	53,36	2,89	53,38	2,77	0,906
AFAI – (Sn Me)	63,04	4,36	63,07	4,28	0,841
Incl. molar (<u>6</u> .PP)	104,06	5,37	103,49	6,02	0,210
Alt. molar (<u>6</u> -PP)	20,88	2,04	20,86	2,10	0,850
Molar A-P (<u>6</u> -Ptm)	-9,00	3,86	-8,85	3,84	0,462
Incl. incisivo (<u>1</u> .PP)	64,07	7,49	62,91	5,78	0,217
Alt. incisivo (<u>1</u> -PP)	26,29	2,13	26,07	1,92	0,139
Incisivo A-P (<u>1</u> -Ptm)	-51,86	5,36	-51,90	5,13	0,823

DP = Desvio-padrão

Tabela 2. Comparação das medidas em T1 entre os grupos de estudo.

Medida	Experimental (n=23)		Controle (n=20)		p
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	
SNA	84,10	3,82	80,02	3,58	0,001
SNB	76,10	3,66	76,20	3,08	0,921
ANB	8,01	2,48	3,78	2,22	0,001
Ângulo Convexidade	15,77	6,78	6,91	4,85	0,001
Ângulo Facial	84,89	3,26	88,18	3,25	0,002
Eixo Y	69,60	3,04	70,13	3,10	0,579
SN.GoGn	35,13	4,98	36,97	4,19	0,201
Eixo maxilar	25,48	2,68	23,81	2,64	0,047
SN.PP	11,08	2,24	9,61	3,04	0,074
Comp. maxilar	55,50	3,59	50,33	2,17	0,001
Comprimento mandibular	109,61	5,29	109,19	5,93	0,804
Diferença mx-md	18,66	4,15	22,76	4,03	0,002
Alt.maxilar (N Sn)	54,24	3,40	51,21	2,74	0,003
AFAI – (Sn Me)	64,64	3,95	64,96	3,75	0,790
Incl. molar (6.PP)	103,12	5,29	102,21	3,61	0,517
Alt. molar (6-PP)	21,27	1,84	20,78	2,16	0,427
Molar A-P (6-Ptm)	-9,58	3,13	-8,43	2,83	0,217
Incl. incisivo (1.PP)	63,73	7,83	64,77	6,36	0,639
Alt. incisivo (1-PP)	26,32	1,98	26,55	2,64	0,753
Incisivo A-P (1-Ptm)	-51,56	4,66	-49,29	2,87	0,058

A comparação entre as medidas iniciais dos Grupos Controle e Experimental apresentou diferenças relativas às características da maloclusão de Classe II: prognatismo maxilar (SNA, Comp. maxilar), excesso vertical maxilar (N Sn), retrognatismo mandibular (Ângulo Facial), desarmonia esquelética ântero-posterior (ANB, Dif. mx-md), protrusão dos dentes superiores ($\underline{6}$ -Ptm, $\underline{1}$ -Ptm, $\underline{1}$.PP), conforme a tabela 2.

5.1.1 Medidas dos Molares Superiores

Tabela 3: Média, desvio-padrão, diferença média e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 para as medidas de molares superiores no Grupo Experimental.

<i>Medida</i>	<i>T1</i>		<i>T2</i>		<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
	Média	DP	Média	DP		
Incl. molar ($\underline{6}$.PP) °	103,12	5,29	109,51	7,41	6,39	0,001
Alt. molar ($\underline{6}$ -PP) mm	21,27	1,84	20,10	2,86	1,17	0,008
Molar A-P ($\underline{6}$ -Ptm) mm	9,58	3,13	6,67	3,19	2,91	0,001

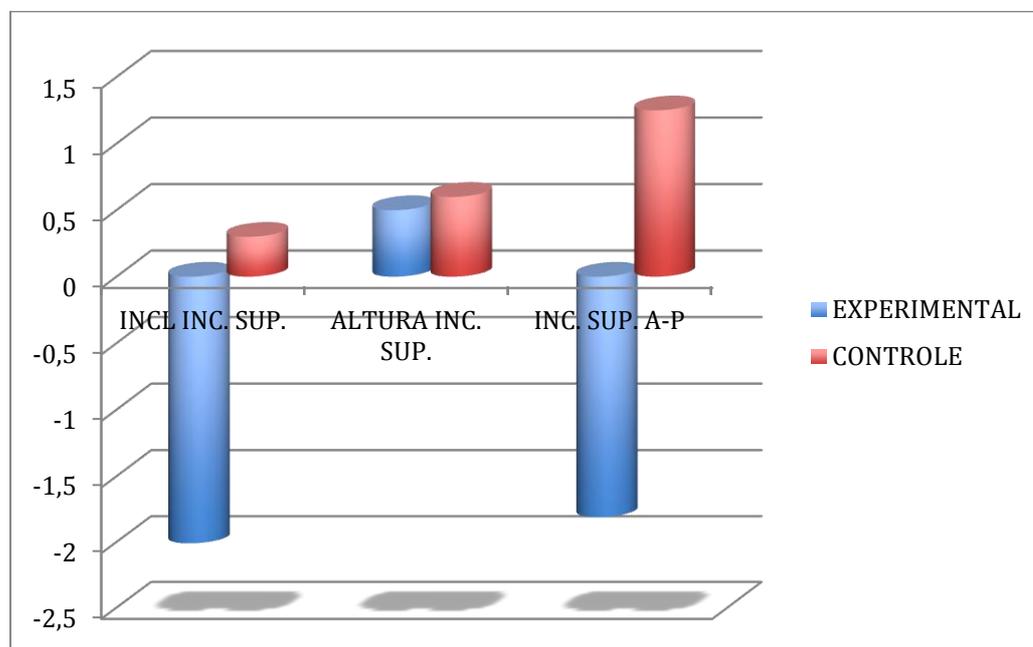
Tabela 4: Média, desvio-padrão, diferença média e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 para as medidas de molares superiores no Grupo Controle.

<i>Medida</i>	<i>T1</i>		<i>T2</i>		<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
	Média	DP	Média	DP		
Incl. molar ($\underline{6}$.PP) °	102,21	3,61	102,85	5,94	0,65	0,622
Alt. molar ($\underline{6}$ -PP) mm	20,78	2,16	21,19	2,69	0,41	0,145
Molar A-P ($\underline{6}$ -Ptm) mm	8,43	2,83	8,71	3,51	0,28	0,607

Tabela 5. Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação aos molares superiores; Experimental e Controle.

Medida	Grupo	n	Média	Desvio-padrão	p
Incl. molar (<u>6</u> -PP) °	Experimental	23	6,39	4,91	0,001
	Controle	20	0,65	5,76	
Alt. molar (<u>6</u> -PP) mm	Experimental	23	1,17	1,92	0,002
	Controle	20	-0,41	1,19	
Molar A-P (<u>6</u> -Ptm) mm	Experimental	23	-2,91	3,34	0,001
	Controle	20	0,28	2,40	

Gráfico 1. Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação aos molares superiores; Experimental e Controle.



Os efeitos provocados pela ERM + AEB nos primeiros molares superiores foi de movimento para distal, com inclinação distal e intrusão ($p < 0,001$).

5.1.2 Medidas Maxilares

Tabela 6. Média, desvio-padrão, diferença média e teste t de Student, comparando os valores T1 e T2 para as medidas maxilares no Grupo Experimental.

<i>Medida</i>	<i>T1</i>		<i>T2</i>		<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
	Média	DP	Média	DP		
SNA (graus)	84,10	3,82	82,54	4,32	1,56	0,001
Eixo maxilar (graus)	25,48	2,68	26,09	2,26	0,61	0,094
SN.PP (graus)	11,08	2,24	12,02	3,11	0,93	0,064
Comp. maxilar (mm)	91,24	4,25	91,56	4,91	0,32	0,558
Altura maxilar (N-Sn)	54,24	3,40	55,23	3,17	1,00	0,026

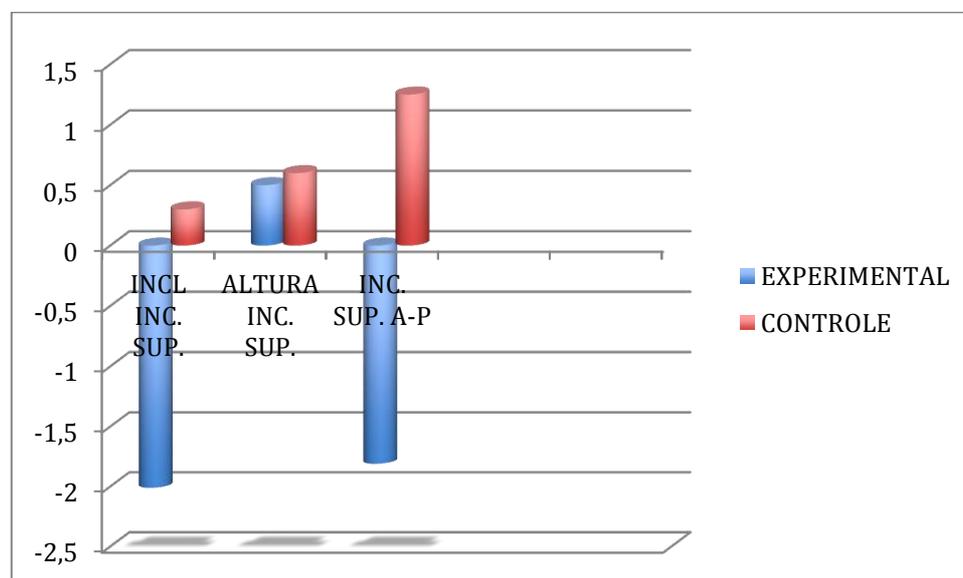
Tabela 7. Média, desvio-padrão, diferença média e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 para as medidas maxilares no Grupo Controle.

<i>Medida</i>	<i>T1</i>		<i>T2</i>		<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
	Média	DP	Média	DP		
SNA (graus)	80,02	3,58	79,98	2,99	0,03	0,910
Eixo maxilar (graus)	23,81	2,64	23,26	2,41	0,56	0,185
SN.PP (graus)	9,61	3,04	9,17	3,01	0,44	0,254
Comp. maxilar (mm)	86,43	4,02	87,27	4,13	0,84	0,012
Altura maxilar (N-Sn)	51,21	2,74	51,90	2,96	0,70	0,048

Tabela 8. Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação aos molares superiores; Experimental e Controle.

Medida	Grupo	n	Média	Desvio-padrão	p
SNA (graus)	Experimental	23	1,56	1,36	0,001
	Controle	20	0,03	1,37	
Eixo maxilar (graus)	Experimental	23	-0,61	1,68	0,034
	Controle	20	0,56	1,80	
SN.PP (graus)	Experimental	23	-0,93	2,30	0,033
	Controle	20	0,44	1,65	
Comp. maxilar (mm)	Experimental	23	0,32	2,60	0,410
	Controle	20	0,84	1,36	
Altura maxilar (N-Sn)	Experimental	23	1,00	2,00	0,583
	Controle	20	0,70	1,47	

Gráfico 2: Comparação das diferenças (T1 – T2) entre os grupos em relação às alterações maxilares; Experimental e Controle.



Ocorreu crescimento vertical maxilar em ambos os grupos ($p < 0,005$). Houve crescimento maxilar ântero-posterior somente no Grupo Controle, enquanto no Grupo Experimental houve restrição de crescimento anterior

maxilar ($p < 0,001$). Ocorreu giro horário maxilar no grupo ERM + AEB em relação ao Grupo Controle ($p < 0,05$).

5.1.3 Medidas Mandibulares

Tabela 9: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às alterações mandibulares; Grupo Experimental.

Medida	T1		T2		Diferença Média	p
	Média	DP	Média	DP		
SNB (graus)	76,10	3,66	75,57	3,50	0,52	0,013
Ângulo facial (graus)	84,89	3,26	83,57	3,50	1,31	0,066
Eixo Y (graus)	69,60	3,04	70,45	2,67	0,85	0,002
SN.Go.Gn (graus)	35,13	4,98	36,13	4,55	1,00	0,003
Compr. mand. (mm)	109,61	5,29	110,92	4,85	1,30	0,031
AFAI (Sn Me) (mm)	64,64	3,95	64,47	4,14	0,18	0,596

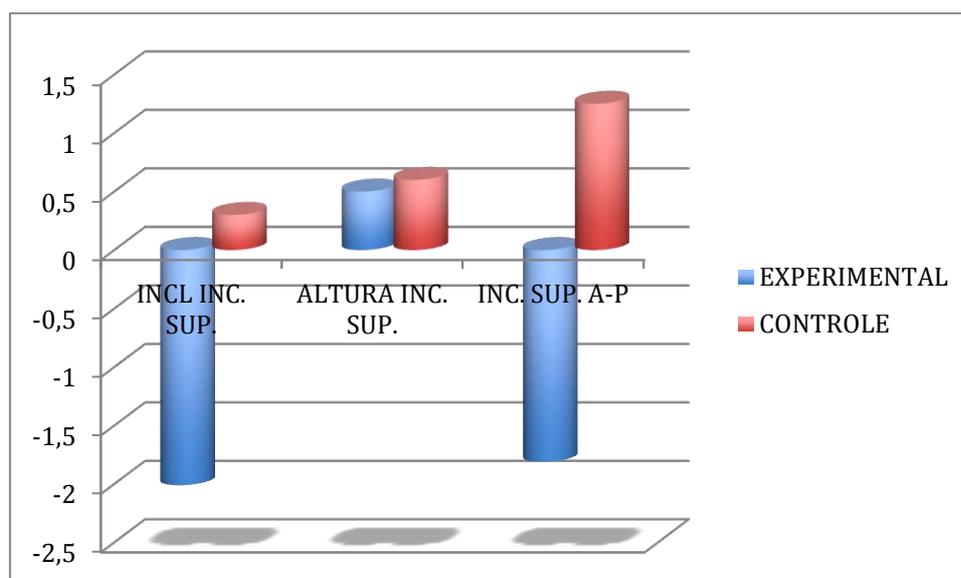
Tabela 10. Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às alterações mandibulares; Grupo Controle.

Medida	T1		T2		Diferença Média	p
	Média	DP	Média	DP		
SNB (graus)	76,20	3,08	76,43	2,80	0,23	0,425
Ângulo facial (graus)	88,18	3,25	87,43	3,08	0,75	0,016
Eixo Y (graus)	70,13	3,10	70,00	2,87	0,13	0,682
SN.Go.Gn (graus)	36,97	4,19	36,90	3,77	0,07	0,843
Compr. mand. (mm)	109,19	5,93	110,86	6,42	1,67	0,001
AFAI (Sn Me) (mm)	64,96	3,75	66,21	4,54	1,25	0,012

Tabela 11. Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às mudanças mandibulares; Experimental e Controle.

Medida	Grupo	n	Média	Desvio-padrão	p
SNB (graus)	Experimental	23	0,52	0,92	0,030
	Controle	20	-0,23	1,26	
Ângulo facial (graus)	Experimental	23	1,31	3,26	0,450
	Controle	20	0,75	1,27	
Eixo Y (graus)	Experimental	23	-0,85	1,17	0,014
	Controle	20	0,13	1,34	
SN.Go.Gn (graus)	Experimental	23	-1,00	1,45	0,024
	Controle	20	0,07	1,55	
Compr. mand. (mm)	Experimental	23	1,30	2,71	0,611
	Controle	20	1,67	1,81	
AFAI (Sn Me) (mm)	Experimental	23	0,18	1,59	0,013
	Controle	20	-1,25	2,00	

Gráfico 3: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às mudanças mandibulares; Experimental e Controle.



Ocorreu crescimento mandibular tanto no grupo ERM + AEB ($p < 0,05$) quanto no Grupo Controle ($p < 0,01$). Houve giro horário mandibular no grupo ERM + AEB ($p < 0,05$) e crescimento vertical mandibular somente no Grupo Controle ($p < 0,05$).

5.1.4 Medidas da Relação Maxilomandibular

Tabela 12: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às alterações maxilomandibulares; Grupo Experimental.

Medida	T1		T2		Diferença Média	p
	Média	DP	Média	DP		
ANB (graus)	8,01	2,48	6,99	2,36	1,02	0,001
Âng. de Convexidade (graus)	15,77	6,78	13,89	6,70	1,88	0,006
Dif. max.-mand. (mm)	18,66	4,15	19,61	4,35	0,95	0,046

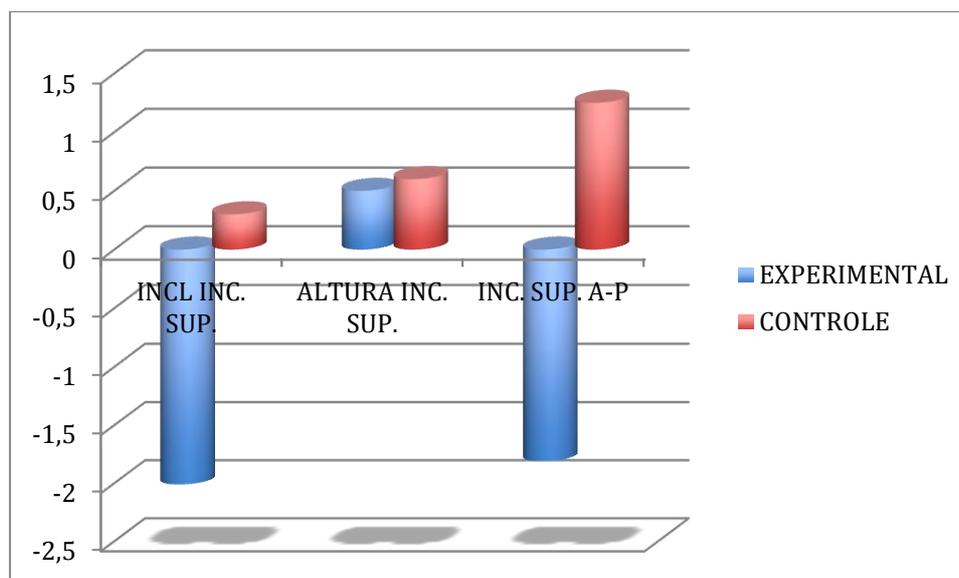
Tabela 13: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às alterações maxilomandibulares; Grupo Controle.

Medida	T1		T2		Diferença Média	p
	Média	DP	Média	DP		
ANB (graus)	3,78	2,22	3,57	2,03	0,22	0,200
Âng. de Convexidade (graus)	6,91	4,85	6,15	4,61	0,76	0,031
Dif. max.-mand. (mm)	22,76	4,03	23,61	4,09	0,85	0,024

Tabela 14: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às mudanças maxilomandibulares; Experimental e Controle.

Medida	Grupo	n	Média	Desvio-padrão	p
ANB (graus)	Experimental	23	1,02	1,28	0,014
	Controle	20	0,22	0,72	
Âng. Convexidade (graus)	Experimental	23	1,88	2,96	0,119
	Controle	20	0,76	1,46	
Dif. max.-mand. (mm)	Experimental	23	0,95	2,16	0,861
	Controle	20	0,85	1,54	

Gráfico 4: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às mudanças maxilomandibulares; Experimental e Controle.



Ocorreu melhora na relação maxilomandibular em ambos os grupos ($p < 0,05$), porém mais evidente no Grupo Experimental.

5.1.5 Medidas dos Incisivos Superiores

Tabela 15: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às alterações nos incisivos superiores; Grupo Experimental.

<i>Medida</i>	<i>T1</i>		<i>T2</i>		<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
	<i>Média</i>	<i>DP</i>	<i>Média</i>	<i>DP</i>		
Incl. Incisivo (graus) (<u>1</u> . PP)	63,73	7,83	65,74	8,13	2,01	0,001
Alt. Incisivo (mm) (<u>1</u> - PP)	26,32	1,98	26,83	2,31	0,50	0,142
Incisivo A-P (mm) (<u>1</u> – Ptm)	51,56	4,66	49,75	5,96	1,81	0,146

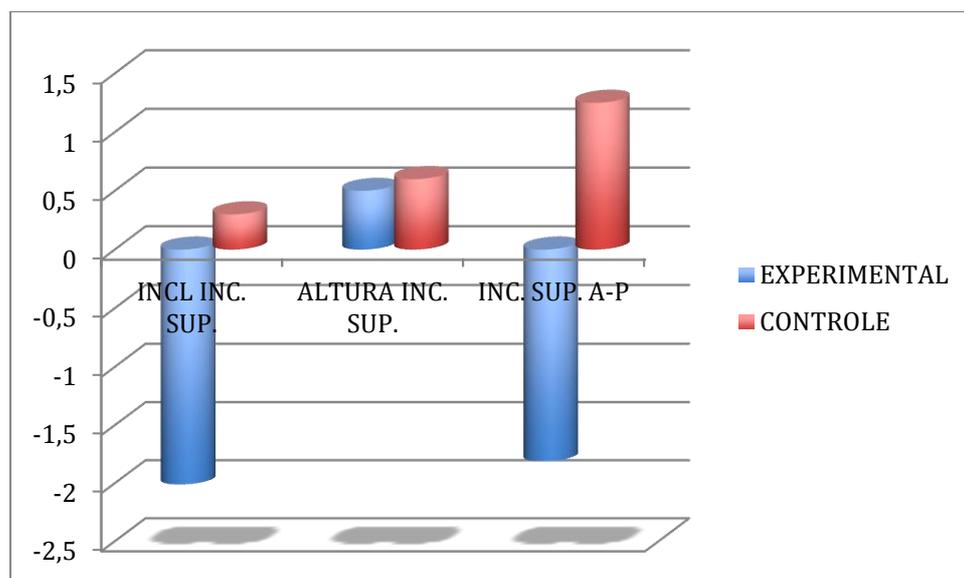
Tabela 16: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às alterações nos incisivos superiores; Grupo Controle.

<i>Medida</i>	<i>T1</i>		<i>T2</i>		<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
	<i>Média</i>	<i>DP</i>	<i>Média</i>	<i>DP</i>		
Incl. Incisivo (graus) (<u>1</u> . PP)	64,77	6,36	64,47	5,89	0,30	0,785
Alt. Incisivo (mm) (<u>1</u> - PP)	26,55	2,64	27,14	2,86	0,60	0,199
Incisivo A-P (mm) (<u>1</u> – Ptm)	49,29	2,87	50,53	3,92	1,25	0,116

Tabela 17: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às mudanças dos incisivos superiores; Experimental e Controle.

Medida	Grupo	n	Média	Desvio-padrão	p
Incl. Incisivo (graus) (\perp - PP)	Experimental	23	-2,01	2,49	0,065
	Controle	20	0,30		
Alt. Incisivo (mm) (\perp - PP)	Experimental	23	0,50	1,59	0,869
	Controle	20	0,60	2,00	
Incisivo A-P (mm) (\perp - Ptm)	Experimental	23	-1,81	5,77	0,044
	Controle	20	1,25	3,38	

Gráfico 5: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às mudanças dos incisivos superiores; Experimental e Controle.



Os incisivos superiores do grupo experimental apresentaram redução na vestibularização ($p < 0,001$) e quando comparados ao Grupo Controle apresentaram diminuição do deslocamento posterior ($p < 0,05$).

5.2 Resultados Clínicos



Figura 13: Fotografias da face de Frente antes do início do tratamento (imagem à esquerda) e após 6 meses (imagem à direita).



Figura 14: Fotografias da face de Frente Sorrindo antes do início do tratamento (imagem à esquerda) e após 6 meses (imagem à direita).



Figura 15: Fotografias de Perfil antes do início do tratamento (imagem à esquerda) e após 6 meses (imagem à direita).



Figura 16: Fotografias Intraorais Frente antes do início do tratamento (imagem à esquerda) e após 6 meses (imagem à direita).



Figura 17: Paciente antes do início do tratamento, com relação molar de Classe II lado direito (imagem à esquerda); mesmo paciente após a utilização ERM + AEB após 6 meses, com a relação molar em Classe I, com sobrecorreção (imagem à direita).



Figura 18: Paciente antes do início do tratamento, com relação molar de Classe II lado esquerdo (imagem à esquerda); mesmo paciente após a utilização ERM + AEB após 6 meses, com a relação molar em Classe I, com sobrecorreção (imagem à direita).



Figura 19: Fotografias Oclusais Superiores antes do início do tratamento (imagem a esquerda) e após 6 meses (imagem a direita).

5.3 Resultados Telerradiografia de Perfil

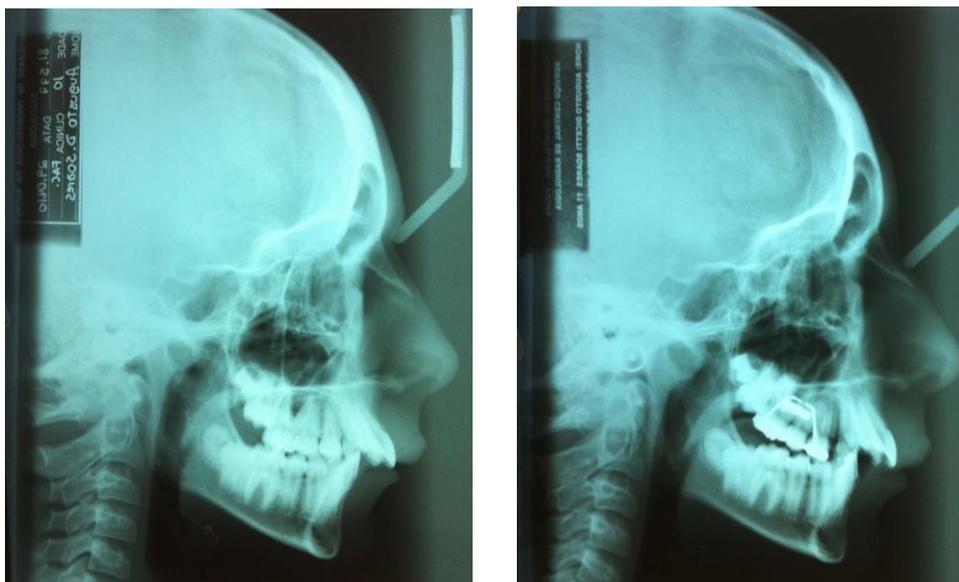


Figura 20: Telerradiografias de Perfil no início do tratamento (imagem à esquerda) e após 6 meses (imagem à direita).

5.4 Considerações Clínicas

Por se tratar de uma pesquisa baseada em uma amostra clínica, observando-se os resultados das alterações provocadas por um determinado tratamento, é interessante que, além dos dados estatísticos, haja uma citação das evidências clínicas geradas durante o período de tratamento destes pacientes.

No grupo tratado com expansão rápida maxilar e aparelho extrabucal, houve a obtenção da relação molar de classe I em todos os pacientes, em um período de até 6 meses de tratamento. Após o término do período de ativação (8 dias), foi observado um diastema entre os incisivos centrais superiores (Figura 21, página 73), característica da abertura da sutura palatina mediana que se processa de forma triangular com a base na região anterior e o ápice para posterior. Houve também expansão da arcada maxilar com melhora da forma e da relação transversal entre essa e a arcada inferior. Neste momento era iniciada a utilização do aparelho extrabucal com tração alta.

Com a obtenção da sobrecorreção da expansão, com o contato de vertente vestibular de cúspide palatina de molares superiores com vertente lingual de cúspide vestibular de molares inferiores, era finalizada a fase ativa e o parafuso era então fixado.



Figura 21: Fotografia oclusal após o fim das ativações (oitavo dia).



Figura 22: Fotografia frontal após o fim das ativações (oitavo dia).

Quando a relação de Classe I foi sobrecorrigida, observou-se inclinação do primeiro molar permanente superior para distal. Além disso, os pré-molares (presentes em grande parte dos pacientes) por estarem também unidos ao disjuntor de Haas, já se apresentavam distalizados e, em correta relação ântero-posterior, com seus antagonistas.



Figura 23: Paciente inicialmente com relação molar de Classe II (imagem à esquerda); Mesmo paciente, após 6 meses de tratamento, com a relação molar em Classe I, com sobrecorreção (imagem à direita).

6.DISSCUSSÃO

6.1 Material e método

A hipótese inicial dos possíveis efeitos da ERM + AEB tração alta foi aceita através do material e método utilizados neste estudo, o qual pretende-se distalização em grupo dos dentes posteriores superiores, já que os mesmos encontram em grupo no disjuntor tipo Haas, tendendo a oferecer um maior efeito ortopédico em relação ao tratamento da maloclusão de classe com uso de AEB isoladamente sem ERM prévia.

A respeito da Classe II, é uma das maloclusões mais frequentes, apresentando-se em cerca de um terço da população (BISHARA, 2006; COZZA et al., 2006). Estudos no Brasil mostraram que a Classe II corresponde a 50% das maloclusões presentes nos pacientes durante a dentição decídua e mista (SILVA FILHO et al., 2008).

A maloclusão de Classe II apresenta alta variabilidade morfológica, que pode ser caracterizada por prognatismo maxilar, retrognatismo mandibular ou uma combinação de ambas. Sendo assim, muitas abordagens terapêuticas têm sido instituídas, como a utilização de aparelhos funcionais, aparelhos intrabucais e aparelhos de ancoragem extrabucal.

MacNamara (2000) enfatiza que, no tratamento de Classe II, é muito importante a expansão do arco maxilar para a obtenção de um efeito ortopédico permanente sobre a maxila. Ele ainda relata que, com a expansão do arco maxilar, ocorre a liberação da mandíbula para movimentar-se anteriormente, criando excelentes condições para o crescimento mandibular, auxiliando assim na correção da maloclusão de Classe II.

O disjuntor tipo Haas foi escolhido para o tratamento desta amostra por se tratar de um aparelho ortodôntico dentomucossuportado, preferível em relação ao disjuntor dentossuportado, pois, assim as forças de expansão não

seriam exercidas apenas contra os dentes e, sim, contra os processos alveolares e a base óssea, com a finalidade de potencializar o efeito ortopédico e diminuir o efeito ortodôntico, utilizando para tal, máxima ancoragem possível.

Os motivos que levaram ao protocolo de ativação utilizado foram os de comparar as alterações esqueléticas, dentoalveolares e dentárias decorrentes da disjunção maxilar no sentido transversal em relação ao protocolo preconizado por Haas, com a finalidade de potencializar o efeito ortopédico. Todos os pacientes foram orientados a interromper as ativações caso houvesse grande desconforto (dor) com as ativações. Dentre os achados clínicos, alguns pacientes relataram média sintomatologia dolorosa (nota 5 em média) entre o terceiro e quarto dia de ativação. Essa pressão era sentida nos processos alveolares, abóboda palatina, e nas articulações da maxila com os ossos nasais e frontal. Os pacientes também notaram melhora na respiração.

O aparelho extrabucal com tração alta foi escolhido para o tratamento desta amostra por se tratar de um dispositivo ortodôntico muito eficaz para tratamento de pacientes com maloclusão de Classe II, especialmente quando o controle vertical é crítico. Com essa estratégia de tratamento espera-se intrusão dos molares superiores; distalização do molar; restrição da direção do crescimento da maxila; e aumento da ancoragem do molar superior, sendo todos esses fatores influenciados pelo modo de confecção, protocolo de utilização do aparelho e colaboração do paciente.

Muitas vezes, os pacientes rejeitam o casquete para ancoragem extrabucal, induzindo os profissionais a modificar o plano de tratamento inicial, para utilizar a tração cervical. Na pesquisa foi disponibilizado o Dispositivo de Tração de Aparelhos Ortodônticos (OrthoCap), visando aumentar o conforto, a estética e a funcionalidade do AEB.

Dentre as diversas configurações possíveis do aparelho extrabucal, foi utilizado o arco externo com comprimento curto e paralelo ao arco interno. A

força utilizada foi de 600 g em cada lado. Segundo Prado (1979), o encurtamento da asa externa pode minimizar os efeitos indesejáveis, tornando a direção da puxada mais horizontal. Além disso, tal configuração permite maior conforto na utilização do aparelho (ARMSTRONG, 1971).

Para avaliação do efeito real do tratamento sobre o crescimento e desenvolvimento craniofacial e das posições dentárias, torna-se indispensável a utilização de um Grupo Controle, sem tratamento ortodôntico e com características semelhantes às dos grupos experimentais como o estágio de maturação esquelética. Devido a questões éticas, atualmente não é possível obter um grupo controle com indivíduos portadores de Classe II de Angle, 1ª divisão. Assim, o Grupo Controle foi composto por indivíduos com relação de molar de Classe I, tratados somente com pequenos procedimentos, como manutenção de espaços e desgastes interproximais na arcada inferior. You e cols.(2001) e Bishara (1998) sugerem que não há diferença quanto ao crescimento e quanto às alterações no complexo maxilomandibular entre indivíduos com Classe I ou Classe II nesse período, permitindo a comparação entre esses grupos.

As idades dos pacientes avaliados, nesta pesquisa, correspondem ao início da dentição permanente e coincidem com o estágio de aceleração do crescimento para ambos os gêneros (BRODIE, 1950).

Foram utilizadas, na pesquisa, medidas cefalométricas para a análise das alterações maxilares, mandibulares, na relação maxilomandibular e nas posições dentárias de molares e de incisivos superiores. Algumas grandezas utilizadas, como SNA, SNB, ANB, ângulo facial, eixo Y e ângulo de convexidade seguem o padrão proposto por seus autores (REIDEL, 1952; STEINER, 1953; DOWNS, 1956). Outras, como as medidas de análise dentária, foram criadas especificamente para a utilização nesta pesquisa.

6.2 Alterações nos Molares Superiores

A análise das alterações ocorridas nos molares superiores, para o grupo tratado com ERM + AEB, é de grande importância, já que é o dente de referência para onde a força extrabucal é direcionada e é onde se esperam as maiores diferenças com possíveis repercussões clínicas.

Os efeitos provocados pela ERM + AEB nos primeiros molares superiores foi de movimento para distal, com inclinação distal e intrusão ($p < 0,001$).

Esses resultados eram esperados, pois com o uso do AEB tração alta espera-se uma distalização com inclinação distal e intrusão dos molares superiores devido à ação das linhas de forças para trás e para cima. No Grupo Controle, não ocorreu mudanças significativas.

Na análise vertical, houve intrusão significativa dos molares no Grupo Experimental, enquanto que no Grupo Controle houve extrusão, sem significado estatístico. A extrusão ocorrida no Grupo Controle é resultado do crescimento do paciente. No Grupo Experimental, ocorreu a intrusão dos molares superiores, mesmo com a ERM, ao qual, Kawakamy et al. (1999), relataram que os primeiros molares superiores apresentam extrusão após a fase ativa. O principal motivo desse efeito é devido a utilização do aparelho extrabucal de tração alta. Esse resultado está de acordo com Brown (1978), Kopecky (1993) e Üçem (1998). Segundo OOSTHUIZEN (1973), a tração alta é direcionada para a região parietal, por isso o componente intrusivo sempre está presente.

No sentido ântero-posterior, ocorreu mesialização não significativa dos molares superiores para o Grupo Controle, enquanto que o Grupo Experimental apresentou distalização, com diferença significativa. Portanto houve redução significativa na distância à linha PTV, em média de 9,58 mm à 6,67 mm no Grupo Experimental, porém esse resultado não pode ser chamado de distalização pura, já que o ponto escolhido para essa análise, foi a porção de maior convexidade da face distal do molar, levado para distal tanto por translação como por inclinação e como veremos na análise

seguinte, houve inclinação molar durante o tratamento. Esse resultado, mais uma vez é atribuído à utilização de AEB desde o oitavo dia da fase ativa de ERM. É consenso geral que esse tratamento apresenta movimento distal do primeiro molar (Thurrow RC, 1975; de Joffe L, Jacobson, 1979; de Caldwell SF, Hymas TA, Timm TA, 1984; de Fotis V, Melsen B, Williams S, Droschi H, 1984; de Orton S, Orton HS, Slattery DA, 1992; de Uner O, Yucel-Eroglu, 1996, de Farret 2008).

A inclinação molar, como citada no parágrafo anterior, obteve uma alteração significativa, com aumento em média de 6,39° (Tabela 14, página 67), no Grupo Experimental, e não significativa, com aumento em média de 102,21° para 102,85° no Grupo Controle (Tabela 13, página 66). Em relação ao estudo de Farret (2008), onde foi utilizado somente AEB com tração cervical, os efeitos sobre os molares nesse estudo foram minimizados, pois a inclinação molar foi de 9,92 °. Esses resultados mostraram que, no grupo experimental desse presente estudo, a força foi distribuída aos demais dentes, ao qual formavam um bloco unidos ao disjuntor tipo Haas modificado.

Os resultados do tratamento sobre os molares superiores do Grupo Experimental evidenciaram alterações já aguardadas, como intrusão, inclinação e distalização. É necessário ressaltar que a inclinação do molar, foi provavelmente devido à forma de confecção do aparelho, onde se padronizou uma asa externa curta e paralela à asa interna para potencializar a força no sentido horizontal.

6.3 Alterações Maxilares

A análise das medidas maxilares mostrou que ocorreu crescimento vertical maxilar em ambos os grupos, havendo crescimento maxilar ântero-posterior somente no Grupo Controle, enquanto no Grupo Experimental apresentou restrição de crescimento anterior maxilar. Além disso, ocorreu giro horário maxilar no grupo ERM + AEB em relação ao Grupo Controle.

No Grupo Experimental, o comprimento maxilar não apresentou diferenças estatisticamente significantes em T1 e T2, enquanto que no Grupo Controle houve aumento sem diferença estatisticamente significativa. Através desses resultados, percebe-se que houve restrição ao crescimento maxilar ântero-posterior com o uso do extrabucal, em concordância com Merrifield e Cruz, 1970; de Pfeiffer e Grobety, 1982; de Van Beek, 1984; de Kigele, 1987; de Lehman e Hulsnik, 1989; de Lagerström al. , 1990; de Dermaut et al, 1992; de Ozturk e Tankuter, 1994; de Cura et al, 1996; e de Chen, 2002.

A altura maxilar aumentou, com significância estatística, em ambos os grupos, de 54,24 mm para 55,23 mm no grupo experimental e de 51,21 mm para 51,90 mm no Grupo Controle. Porém, comparando-os, observa-se que não houve diferença significativa. O aumento do terço médio da face no Grupo Experimental pode ser explicado pelo giro horário maxilar devido à ERM. Esses resultados estão em concordância com os achados de Wertz (1970), de Silva Filho, Villas Boas e Capelozza Filho (1991), de Kawakamy e cols. (1999) e Farret (2008) que utilizaram ERM + AEB tração cervical e divergem dos estudos de Firouz (1992) e de Amini et al. (2010), ao qual utilizaram somente AEB tração alta.

O ângulo SNA apresentou redução estatisticamente significativa de, em média, 1,56° no Grupo Experimental, enquanto que no Grupo Controle não houve alteração significativa. Esse resultado está de acordo com Pfeiffer e Grobety (1982), Pancherz (1984), Van Beek (1984), Lagerström et al. (1990) Ozturk e Tankuter (1994), e Cura et al. (1996), que avaliaram somente com o uso do AEB puxada alta e com Chang, Macnamara Jr. e Herberger (1997) que utilizaram ERM + AEB tração cervical em seus estudos. Porém, diverge dos estudos de Haas, 1961,1965,1970,1980; Krebs, 1959; Linder-Aronson e Lindgren, 1979; Wertz, 1970 e Chung e Font 2004, ao qual avaliaram a ERM isoladamente e encontraram deslocamento anterior maxilar. Essa discordância entre os resultados se deve basicamente à utilização do AEB nesse trabalho, o que impede o deslocamento maxilar para anterior, ocasionado pelo efeito da ERM sobre as suturas, favorecendo o tratamento da Classe II nestes pacientes.

Os ângulos do eixo maxilar e do plano palatal (SN.PP) aumentaram, com significância estatística, no Grupo Experimental, enquanto que no Grupo Controle apresentaram redução, porém sem significado estatístico. Esses resultados mostram que houve uma rotação maxilar contrária entre eles, horária para o Grupo Experimental (com influência da expansão maxilar prévia), e anti-horária para o Grupo Controle. Nos estudos relatados por Caldwell et al., 1984, Fotis et al., 1984 e Orton et al., 1992, houve mínima ou nenhuma alteração na angulação do plano palatino, enquanto Uner e Yucel-Eroglu, 1996, de Firouz et al., 1992 mostraram alteração na angulação do plano palatino, sendo nesses estudos utilizados somente AEB puxada alta. A direção da força aplicada do aparelho extrabucal puxada alta, se mantida a passar pelo centro de resistência da maxila e da dentição maxilar, é de extrema importância na preservação da angulação do plano palatino.

De uma maneira geral, a maxila do grupo tratado com ERM + AEB teve restrição do deslocamento anterior, (mesmo com a ERM promovendo deslocamento anterior maxilar), ocasionado pelo uso AEB tração alta, característica essa desejável no tratamento de pacientes Classe II. Além disso, ocorreu rotação no sentido horário, e conseqüentemente o aumento da altura maxilar, características essas indesejáveis no tratamento da Classe II, já que pode promover também uma rotação mandibular no mesmo sentido, principalmente em pacientes com tendência de crescimento vertical, em que a altura facial anterior seria aumentada.

6.4 Alterações Mandibulares

As alterações ocorridas na mandíbula refletem efeitos além dos ocorridos na arcada superior e nos respectivos ossos maxilares

No Grupo Experimental ocorreu giro horário da mandíbula. A expansão maxilar provoca giro horário da maxila e conseqüentemente giro horário do plano mandibular, com deslocamento posterior do ponto B. O resultado encontrado em relação ao ângulo SNB foi clinicamente prejudicial

ao tratamento da classe II, porém a redução considerável ocorrida em SNA compensou esse efeito indesejado.

A mandíbula apresentou crescimento considerável, caracterizado pelo aumento significativo na medida de seu comprimento, em média de 1,30 mm no grupo experimental e de 1,67 mm no Grupo Controle, sem diferença significativa entre eles. Parece que a mecânica de ERM + AEB tração alta não modifica o comprimento mandibular, assim como descrito por You e cols. (2001). Esse crescimento mandibular é favorável ao tratamento de pacientes Classe II, visto que melhora a relação maxilomandibular.

Tem sido relatado que o aumento do crescimento mandibular é o aspecto distintivo de terapia funcional com relação a outras modalidades de tratamento, conforme os estudos de Demisch, 1972; de Owen, 1981; Luder, 1982; Toth e McNamara, 1999, já , outros autores, acreditam que o comprimento mandibular é inalterado pela terapia com aparelho funcional (Harvold e Vargervik, 1971; Wieslander e Lagerström, 1979; Vargervik e Harvold, 1985; Jacobsson e Paulin, 1990) e que as mudanças de tratamento parecem ser semelhantes às que resultam do crescimento (Forsberg e Odenrick, 1981).

A rotação mandibular no sentido horário do Grupo Experimental foi evidenciada pelo aumento do ângulo SN.Go.Gn no grupo ERM + AEB (média de 35,13 ° para 36,13 °). A leve rotação da mandíbula no sentido horário foi previamente descrita por Kim e Muhl (2001) e Baumrind e cols. (1978), onde foram utilizados somente AEB tração cervical e Farret (2008) utilizando somente AEB tração cervical e em outro grupo associado com ERM. O controle da rotação mandibular no tratamento da Classe II é fundamental, pois uma rotação horária torna a mandíbula mais retrognata, inclinando o plano oclusal, aumentando o tempo de tratamento e prejudicando o aspecto facial.

O ângulo SNB apresentou uma redução estatisticamente significativa de, em média, 0,53° no Grupo Experimental, provável característica da

rotação mandibular no sentido horário, evidenciada pelo aumento do ângulo SN.Go.Gn. Essa redução do ângulo SNB não chega a ser desfavorável no tratamento da classe II, visto que o efeito do ângulo SNA compensa na relação maxilomandibular.

O deslocamento inferior foi evidenciado pelo aumento dos ângulos do eixo Y de $69,60^\circ$ para $70,45^\circ$ e SN.Go.Gn de $35,13^\circ$ a $36,13^\circ$, ambos com significância estatística. Resultados semelhantes foram encontrados por Klein (1957), na análise de pacientes tratados somente com AEB tração baixa e evidenciados pela leve rotação horária da mandíbula, ocasionada pela ERM, nos estudos descritos por Haas (1970); Majourau e Nanda (1994); Krebs (1959); Sandikçioğlu e Hazar (1997) e Chung e Font (2004). O aumento desses ângulos, se muito intenso, também torna-se prejudicial na tentativa de correção da Classe II, já que a rotação mandibular no sentido horário torna esta mais retrognata, o que não ocorreu em nosso estudo, pois o aumento médio foi de 1° para SN.Go.Gn e $0,85^\circ$ para o Eixo Y.

A altura facial ântero-inferior (AFAI) aumentou mais no Grupo Controle do que no Grupo Experimental. Esse comportamento é clinicamente favorável no tratamento da Classe II, especialmente nos pacientes dolicocefálicos.

6.5 Alterações na Relação Maxilomandibular

A análise das alterações ocorridas na relação maxilomandibular, para o grupo tratado com ERM + AEB, têm extrema importância para avaliar possíveis repercussões clínicas com as alterações ocorridas na relação das arcadas superior e inferior e respectivo ossos maxilares e mandibular.

No Grupo Experimental, ocorreu melhora na relação maxilomandibular indicado pela redução do ângulo ANB, diminuição da diferença maxilomandibular e redução da convexidade do perfil facial indicado pelo ângulo de convexidade. Isso ocorreu, provavelmente, pelo efeito desejável do

AEB na restrição do crescimento maxilar, favorecendo a relação maxilomandibular no sentido ântero-posterior e influenciando positivamente o perfil facial, com redução da convexidade, característica essa também desejável no tratamento da maloclusão de Classe II.

A diferença de comprimento maxilomandibular não mostrou variação estatisticamente significativa entre os grupos, porém a variação foi mais favorável no grupo experimental, evidenciando o maior crescimento mandibular em relação a maxila e a restrição do crescimento maxilar no sentido ântero-posterior devido à utilização do aparelho extrabucal. Esses resultados estão de acordo com os de Sandusky (1965), que utilizou somente AEB tração cervical, Firouz (1992), Türkkahraman (2006), Farret (2008) que utilizaram somente AEB tração baixa e em outro grupo associado com ERM e Amini e cols (2010).

A redução apresentada pelo ângulo ANB, estatisticamente significativa, em média de $1,02^\circ$, comprovou o efeito desejável do AEB na restrição do crescimento maxilar, favorecendo à relação maxilomandibular no sentido ântero-posterior. Esses resultados foram semelhantes aos de Cangialosi et al. (1988), Firouz (1992), Bishara (1998), Gandini et al. (2001), Türkkahraman (2006), Farret (2008) que utilizou somente AEB tração cervical e Amini e cols (2010).

Klein (1957) citou que, normalmente, ângulo de convexidade facial se reduz mesmo sem tratamento, fruto do crescimento mandibular. Porém, com a utilização da ERM associada ao uso AEB de tração alta, essa redução é consideravelmente maior, sendo, nesse estudo, em média de $1,88^\circ$ para o grupo experimental. Esses dados são de extrema relevância para o tratamento da Classe II, e de grande importância, clinicamente, para a obtenção de uma melhor relação sagital entre maxila e mandíbula.

Nos achados de Thurow (1975), Caldwell et al. (1984), Orton et al. (1992) e Uner e Eroglu-Yucel (1998), utilizando somente AEB tração alta, houve redução no ângulo ANB e convexidade do perfil, devido principalmente

ao deslocamento posterior do ponto A e um movimento anterior mínimo do pogônio.

6.6 Alterações nos Incisivos Superiores

Os incisivos superiores do Grupo Experimental apresentaram redução na vestibularização ($p < 0,001$) e, quando comparados ao Grupo Controle, apresentaram diminuição do deslocamento posterior ($p < 0,05$).

Horizontalmente, os incisivos do Grupo Experimental apresentaram deslocamento posterior em relação a linha PTV, comparando-se com o Grupo Controle. Esses resultados estão de acordo com os achados nos estudos de Adkins, Nanda e Currier (1990) e diferindo do estudo de Farret que utilizaram ERM + AEB tração cervical.

No sentido vertical, os incisivos superiores do Grupo Experimental, apresentaram uma pequena extrusão, sem significância estatística, de 0,50 mm em média entre os dois períodos. Ao compararmos os Grupos Controle e Experimental, não houve diferenças estatisticamente significativas.

A inclinação dos incisivos superiores, no Grupo Experimental, aumentou significativamente, em média, de $63,73^\circ$ para $65,74^\circ$, porém, quando comparado ao Grupo Controle, não apresentou diferença estatisticamente significativa. Esse resultado concorda com os estudos de Thurow RC, 1975; de Joffe L, de Jacobson, 1979; de Caldwell SF, Hymas TA, Timm TA, 1984; de Fotis V, Melsen B, Williams S, Droschi H, 1984; de Seckin O, Surucu R. 1990; de Orton S, Orton HS, Slattery DA, 1992; de Uner O, Yucel-Eroglu, 1996, onde houve redução na vestibularização dos incisivos superiores.

Ficou evidenciado, no presente estudo, que o tratamento do Grupo Experimental influenciou a posição linear dos incisivos, resultando numa

retração dessas unidades, e aumento na inclinação vestibular desses (redução na vestibularização), em relação ao plano palatal. Constatou-se também que o tratamento acarreta em uma pequena extrusão, sem significância estatística.

As observações clínicas feitas durante essa pesquisa e citadas aqui, levam a crer que o tratamento do Grupo Experimental, com expansão rápida maxilar e tração extrabucal alta, proporciona menor tempo de tratamento total se comparado a outros estudos com uso somente de AEB. Isso se deve basicamente à menor inclinação do molar ocorrida no Grupo Experimental, necessitando de menor tempo para a correção desta angulação, com menor probabilidade de recidiva e pela distalização em um só momento de molares e pré-molares ou molares decíduos (quando ainda presentes).

7 CONCLUSÃO

A utilização da mecânica de ERM + AEB mostrou ser bastante efetiva no tratamento de pacientes com malocclusão de classe II de Angle.

Com base na análise dos resultados obtidos podemos estabelecer as seguintes conclusões:

Maxila

Ocorreu crescimento vertical maxilar em ambos os grupos ($p < 0,005$). Houve crescimento maxilar ântero-posterior somente no Grupo Controle, enquanto que o Grupo Experimental apresentou restrição de crescimento anterior maxilar ($p < 0,001$). Ocorreu giro horário maxilar no grupo ERM + AEB em relação ao Grupo Controle ($p < 0,05$).

Mandíbula

Ocorreu crescimento mandibular tanto no grupo ERM + AEB ($p < 0,05$) quanto no Grupo Controle ($p < 0,01$). Houve giro horário mandibular no grupo ERM + AEB ($p < 0,05$), sendo apresentado crescimento vertical mandibular somente no grupo controle ($p < 0,05$).

Relação Maxilomandibular

Ocorreu melhora na relação maxilomandibular em ambos os grupos ($p < 0,05$), porém mais evidente no Grupo Experimental.

Molares Superiores

Os efeitos provocados pela ERM + AEB nos primeiros molares superiores foi de movimento para distal, com inclinação distal e intrusão ($p < 0,001$).

Alteração nos Incisivos

Os incisivos superiores do grupo experimental apresentaram redução na vestibularização ($p < 0,001$) e quando comparados ao Grupo Controle apresentaram diminuição do deslocamento posterior ($p < 0,05$).

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKERMAN, J.L.; PROFFIT, W.R. The characteristics of malocclusion: A modern approach to classification and diagnosis. **Am. J. Orthod.**, v. 56, n. 5, p. 443-54, Nov. 1969.
- ADKINS, M. D.; NANDA, R. S.; CURRIER, G. F. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.97, n.3, p.194-199, Mar. 1990.
- ALARASHI M, FRANCHI L, MARINELLI A, DEFRAIA E. Morphometric analysis of the transverse dentoskeletal features of Class II malocclusion in the mixed dentition. **Angle Orthodontist**. V. 73: n.1 p.21–25, Feb,2003.
- AMINI, F.; JAFARI, A.; FARAHANI, A. B.; ESLAMIAN, L. Orthopedic effects of splint high-pull headgear - A cephalometric appraisal. **Orthodontic Waves.**, v.69, n.3, p.92-101, Sep, 2010.
- ANGELL, E. H. Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. Part. I. **Dent. Cosmos**, v.1, n.10, p.540-544, May 1860.
- ANGLE, E. H. Bone growing. **Dent. Cosmos**, v.52, n.3, p.261-267, Mar. 1910.
- ARMSTRONG, M.M. Controlling the magnitude, direction and duration of extraoral force. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.59, n.3, p.217-243, Mar. 1971.
- BAKER, J.N. apud NELSON, B.G. What does extra-oral anchorage accomplish? **Am J Orthod**, v.38, n.6, p.422-34, Jun. 1952.
- BARROS, C.C. Ancoragem. In : FERREIRA, F.V. **Ortodontia : diagnóstico e planejamento clínico**. São Paulo : Artes Médicas, 1997. Cap.19, p. 391-417.
- BARTON JJ. High-pull headgear versus cervical traction: A cephalometric comparison. **Am. J. Orthod**. V. 62, n.5, p. 517-529, Nov. 1972;
- BAUMRIND, S.; MOLTHEN, R.; WEST, E.E.; MILLER, D.M. Distal displacement of the maxilla and the upper first molar. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.75, n.6, p.630-640, Jun. 1979.
- BAUMRIND, S.; KORN, E. L.; MOLTHEN, R.; WEST, E. Changes in facial dimensions associated with the use of forces to retract the maxilla. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 80, no.1, p.17-30, July 1981
- BAUMRIND, S; KORN, E. L.; ISAACSON, R. J.; WEST, E.; MOLTHEN, R. Quantitative analysis of the orthodontic and orthopedic effects of maxillary traction. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 78, p. 384-398, Nov. 1983.

BISHARA, S. E.; JAKOBSEN, J. R. Longitudinal changes in three normal facial types. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 88, no. 6, p. 466-502, Dec. 1985.

BISHARA, S.E.; STALEY, R. N. Maxillary expansion: Clinical implications. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.91. n.1, p.3-14, Jan. 1987.

BISHARA, S. E.; ZAHER, A. R.; CUMMINS, D. M.; JAKOBSEN, J. R. Effects of orthodontic treatment on the growth of individuals with Class II division 1 malocclusion. **Angle Orthod.**, v.64, n.3,p. 221-230, 1994.

BISHARA, S. E. *et al.* Changes in dentofacial structures in untreated Class II, division 1 and normal subjects: A longitudinal study. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 67, n. 1, p. 55-66, Jan. 1997.

BISHARA, S.E. mandibular changes in persons with untreated and treated Class II Division 1 malocclusion. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.113, n.6, p.661-673, Jun. 1998.

BISHARA, S. E. Class II malocclusions: Diagnostic and clinical considerations with and without treatment. **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v. 12, n. 1, p. 11-24, Mar. 2006.

BROADBENT, B. H. The face of normal child. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 7, n. 4, p. 183-208, Oct. 1937

BRODIE, A. G. An appraisal of present concepts in orthodontia. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 20, n. 1, p. 24-38, Jan. 1950.

BROWN, P. A cephalometric evaluation of high-pull molar headgear and face-bow neck strap therapy. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 74, no. 6, p. 621-632, Dec. 1978.

CALDWELL SF, HYMAS TA, TIMM TA. Maxillary traction splint: a cephalometric evaluation. **Am J Orthod**. V. 85, n. 5, p. 376-384, 1984.

CANGIALOSI, T.J.; MEISTRELL, M.E.;LEUNG, M.A.; KO, J.Y. A cephalometric appraisal of edgewise Class II nonextraction treatment with extra-oral force. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.93, n.4, p.315-324, Apr. 1988.

CHACONAS, S. J.; CAPUTO, A. A.; DAVIS, J.C. The effects of Orthopedics forces on the craniofacial complex utilizing cervical and headgear appliances. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, n.5, p.527-539, May, 1976

CHANG, J.Y.; MACNAMARA Jr., J. A.; HERBERGER, T. A. A longitudinal study of skeletal side effects induced by rapid maxillary expansion. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.112, n. 3, p.330-337, sep.1997.

- CHUNG, C.; FONT, B. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical, and transverse dimensions after rapid palatal expansion. **Am J, Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.126, n.5, p.569-575, Nov.2004.
- CIGER, S.; AKSU, M.; GERMEÇ, D.; Evaluation of posttreatment changes in Class II Division 1 patients after nonextraction orthodontic treatment: cephalometric and model analysis. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.127, n.2. p.219-223, feb. 2005.
- CONSTASTI, G. I.; LEGAN, H. L. Biomechanical guidelines for headgear application. **J. Clin. Orthod.**, v.16, n.5, p. 308-312, May,1982.
- COZZA, P. *et al.* Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: A systematic review. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 129, n. 5, p. 599.e1-e12, May 2006.
- CHANG, J.Y.; MACNAMARA Jr., J. A.; HERBERGER, T. A. A longitudinal study of skeletal side effects induced by rapid maxillary expansion. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.112, n. 3, p.330-337, sep.1997.
- CHEN, JEAN Y, LESLIE, A WILL, RICHARD NIEDERMANN. Analysis of efficacy of functional appliances on mandibular growth. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.** v. 122, p. 470-6, Nov 2002.
- CHUNG, C.; FONT, B. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical, and transverse dimensions after rapid palatal expansion. **Am J, Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.126, n.5, p.569-575, Nov.2004.
- CHUNG, C.; WONG, W. W. Craniofacial growth in untreated skeletal Class II subjects: A longitudinal study. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 122, n. 6, p. 619-626, Dec. 2002.
- CREEKMORE, T. D. Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment. **Angle Orthod**, Appleton, v. 37, no. 4, p. 285-297, Oct. 1967
- CURAN, SARAC M, ÖZTÜRK Y, SÜRMELE N. Orthodontic and orthopedic effects of Activator, Activator-HG combination, and Bass appliances: a comparative study. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop** , v.110, p. 36–45, Aug 1996.
- DEMISCH A. Effects of activator therapy on the cranofacial skeleton in Class II, division 1 malocclusion. **Transactions of the European Orthodontic Society**, p. 295–310, 1972.
- DERMAUT L R, 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**, v.14, p. 140–146, Abr 1992.

DOWNS, W.B. Analysis of dentofacial profile. **Angle Orthod.**, v.26, n.4, p.191-212, Oct. 1956.

ELDER JR, TUENGE RH. Cephalometric and histologic changes produced by extraoral high-pull traction to the maxilla in the *Macaca mulatta*. **Am. J. Orthod.** 1974;66:599

FARRAR, J.N., BAALACK, I.B., POULSEN, A Orthodontics : an historical review of its origin and evolution. **Mosby**,. v.2, p.885, 1886.

FARRET,M.M., DE LIMA., PEREIRA,A.V., RIZZATTO,S.M.D.,MENEZES, L.M., LIMA, M.G. Molar changes with cervical headgear alone or in combination with rapid maxillary expansion. **Angle Orthod.** V. 78, n. 5, p. 847-851, Set. 2008.

FIROUZ, M. ZERNIK J., NANDA R. Dental and orthopedic effects of high-pull headgear in treatment of Class II, Division 1 malocclusion. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop**, v. 102, n. 3, p. 197-205, Set. 1992.

FOTIS V, MELSEN B, WILLIAMS S, DROSCHI H. Vertical control as an important ingredient in the treatment of severe sagittal discrepancies. **Am J Orthod.** v. 86, p. 224-232, Set. 1984.

FORSBERG C M, ODENRICK L. Skeletal and soft tissue response to activator treatment. **Eur J Orthod.** v. 3, p. 247–253, *Abr.* 1981.

FREITAS, M. R. et al. Cephalometric characterization of skeletal Class II, division 1 malocclusion in white brazilian subjects. **J. Appl. Oral Sci.**, Appleton, v. 13, n. 2, p. 198-203, Mar. 2005.

GANDINI, M.S.; GANDINI, L.G.; MARTINS, J.C.R.; DEL SANTO, M. Effects of cervical headgear and edgewise appliances on growing patients. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.119, n.5, p.531-539, May. 2001.

GHAFAARI, J.; SHOFER, F. S.; JACOBSSON-HUNT, D. L.; MAKOWITZ, D. L. Headgear versus function regulator in the early treatment of class II, division 1 malocclusion: a randomized clinical trial. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.113, no.1, p. 51-61, Jan. 1998.

GAUTAM, P., VALIATHAN, A. ADHIKARI, R. Craniofacial displacement in response to varying headgear forces evaluated biomechanically with finite element analysis. **Am. J. Orthod.** v. 135, n. 4, p. 507-515, Apr. 2009.

GRABER TM. Extraoral force—Facts and fallacies. **Am. J. Orthod.** v.41, n. 7, p. 490-505, Jul 1955.

GRABER, T. M.; VARNASDALL, R. L. **Orthodontics- Current Principles and techniques**. 2 edition, Mosby- year book, inc., St. louis , Missouri, 1994, p. 437-541.

GÜLNAZ, M. Effects of activator and high-pull headgear combination therapy: skeletal, dentoalveolar, and soft tissue profile changes. **Eur J Orthod.** v. 29, n. 2, p. 140-148, Abr. 2007.

HAAS, A. J. Gross reaction to the widening of maxillary dental arch of the pig by splitting the hard palate. **American Journal of Orthodontics**, St. Louis, v. 45, n. 11, p. 868, 1959.

HAAS, A. J. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod.**, v.31, n.2, p.73-79, Apr. 1961.

_____. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod.**, v.35, n.3, p.200-217, Jul. 1965.

_____. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. **Am.J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.57, n.3, p. 219-255, Mar. 1970.

HARVOLD E P, VARGERVIK K. Morphogenetic response to activator treatment. **Am.J. Orthod.** v. 60, p. 478–490, Nov 1971.

LINDER-ARONSON, S.; LINDGREN, J. The skeletal and dental effects of rapid maxillary expansion. **Br. J. Orthod.**, v.6, p.75-79, Abr, 1979.

_____. Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. **Angle Orthod.**, v.50, n.3, p.189-217, Jul. 1980.

_____. Headgear therapy: the most efficient way to distalize molars. **Semin. Orthod.**, v.6,n.2, p.79-90, Jun, 2000.

HENRY, R. G. A classification of class II division 1 malocclusion. **Angle Orthod.**, v. 27, n.3, p.83-92, Jun. 1957.

HILGERS, J. J. The pendulum appliance for class II non-compliance therapy. **J Clin Orthod**, Boulder, v. 26, p. 706-714, Nov. 1992.

HITCHCOCK, H.P. A cephalometric description of Class II malocclusion. **Am. J. orthod. Dentofacial Orthop.**, v.63, n. 4, p.414-423, Apr. 1973.

JOFFE L, JACOBSON A. The maxillary orthopedic splint. **Am J Orthod.**, v.75, n. 1, p. 54-59, Jan 1979.

KAWAKAMI, R. Y.; HENRIQUES, J. F. C.; PINZAN, A.; de FREITAS, M. R.; JANSON, G. R. P. Comparação dos efeitos dentoalveolares, produzidos por dois tipos de disjuntores palatinos, por meio de análise cefalométrica em norma lateral. **Ortodontia**, v.32, n. 3, p.8-27, Set/out/Nov/Dez. 1999.

KIM, K.R.; MUHL, Z.F. Changes in mandibular growth direction during and after headgear treatment. **Am.J.Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.119, n. 5, p.522-530, May. 2001.

KING, E. W. Cervical anchorage in Class II, division 1 treatment, a

cephalometric appraisal. **Am J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.27, n.2, p.98-104, Apr, 1957.

KINGSLEY, N.W., BAALACK, I.B., POULSEN, A. Orthodontics : an historical review of its origin and evolution. **Mosby**. v.2, p.492., 1875.

KIRJAVAINEN M, KIRJAVAINEN T. Maxillary expansion in Class II correction with orthopedic cervical headgear. A posteroanterior cephalometric study. **Angle Orthod** . v. 73, p. 281-285, 2003;

KLEIN, P. L. An evaluation of cervical traction on the maxilla and the upper first permanent molar. **Angle Orthod.**, v. 27, n.1, p. 61-68, Jan, 1957.

Kloehn S. Guiding alveolar growth and eruption of teeth to reduce treatment time and produce a more balanced denture and face. **Angle Orthod**. v.17, p.11-2:10-33, 1947.

KLÖEHN, S. J. A new approach to the analysis and treatment in mixed dentition. **Am J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v. 39, n.3, p.161-186, mar. 1953.

_____. Evaluation of cervical anchorage force in treatment. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 31, n. 2, p. 91-104, Apr. 1961.

KIGELE E .Cephalometric changes from activator-headgear treatment of Class II division 1 malocclusion. **J Clin Orthod** . v.21, p. 466–469, Abr 1987.

KOPECKY, G. R.; FISHMAN, L. S. Timing of cervical headgear treatment based on skeletal maturation. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop**. v.104, n.2, p.162-169, aug, 1993.

LAHAYE, M. B.; et al. Orthodontic treatment changes of chin position in Class II Division 1 patients. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 130, n. 6, p. 732-741, Dec. 2006.

LANGLADE, M. **Terapêutica ortodôntica**. 3. ed. São Paulo: Ed. Santos, 1993.

LIMA, E. M.; MENEZES, L. M.; RIZZATTO, S. M. D.; GONÇALVES, T. S.; MARTINELLI, F. L. Dispositivo de tração de aparelhos ortodônticos. In: **Inovação, universidade e internacionalização. Boas práticas na PUCRS**. ediPUCRS, Porto Alegre, 2010, 262 p.

KORKHAUS, G. Jaw widening with active appliances in cases of mouth breathing. **American Journal of Orthodontics**, St. Louis, v. 46, n. 3, p. 187-206, 1960.

KREBS, A. A expansion of the midpalatal suture studied by means of metallic implants. **Acta Odontol. Scand.**, v.17, n.4, p.491-501, Dec. 1959.

JAKOBSSON S O, PAULIN G . The influence of activator treatment on skeletal growth in Angle Class II: 1 cases. A roentgenocephalometric study. **Eur. J. Orthod** v. 12, p. 174–184, Feb, 1990.

LAGERSTRÖM LO, NIELSEN IL, LEE R, ISAACSON RJ. Dental and skeletal contributions to occlusal correction in patients treated with the high-pull headgear-activator combination. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop** v.97, p.495-504 Sep 1990;

LANGLADE, M. **Terapêutica ortodôntica**. 3. ed. São Paulo: Ed. Santos, 1993.

LEHMAN R, HULSINK J H. Treatment of Class II malocclusion with a headgear-activator combination. **J Clin Orthod**, v. 23, p. 430-433, Aug 1989.

LIMA FILHO , R. M. A.; LIMA, A. L. Case report: Long-term outcome of Class II Division 1 malocclusion treated with rapid palatal expansion and cervical traction. **Angle Orthod**. v.70, n.1, p.89-94, jan. 2000.

LIMA FILHO , R. M. A.; LIMA, A. L. Long-term outcome of skeletal Class II division 1 malocclusion treated with rapid palatal expansion and Klöehn Cervical Headgear. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.124, n.2, p.216-224, aug. 2003.

LIMA FILHO , R. M. A.; LIMA, A. L., RUELLAS, A. C. de O. Spontaneous correction of Class II malocclusion after Rapid Palatal Expansion. **Angle Orthod**. v.73, n.6, p.745-752, jun.2003.

Luder HU. Effects of activator treatment—Evidence for the occurrence of two different types of reaction. **Eur. J. Orthod**. V.3, p. 205–222, May 1981.

MAJOURAU, A.; NANDA, R. Biomechanical basis of vertical dimension control during rapid palatal expansion therapy. **Am J. Orthod Dentofacial Orthop**. v.106, n.3, p.322-328, Sep. 1994.

MARTINELLI, F. L., Ruellas, A.C.O., de Lima, E.M., Bolognese, A.M. Natural changes of the maxillary first molars in adolescents with skeletal Class II malocclusion. **Am J Orthod**. v.137, n.6, p.775-781, jun. 2010.

MARŞAN G. Effects of activator and high-pull headgear combination therapy: skeletal, dentoalveolar and soft tissue profile. **Eur J Orthod**. V.29, n. 2, p. 140-148, 2007.

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

MACNAMARA Jr., J. A. Early intervention in the transverse dimension: Is it worth the effort? **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v. 121, n.6, p.572-574, jun. 2002.

_____. Maxillary transverse deficiency. **Am J. Orthod Dentofacial Orthop.**, v.117, n.5, 567-570, may 2000.

MELDRUM RJ. Alternations in the upper facial growth of *Macaca mulatta* resulting from high-pull headgear. **Am. J. Orthod.** V. 67, n.4, p. 393-411 Abr. 1975.

MERRIFIELD AND J.J. CROSS. "Directional force system", **Am. J. Orthod** v. 57 p. 435-463, Abr. 1970.

MINI, F.; JAFARI, A.; FARAHANI, A. B.; ESLAMIAN, L. Orthopedic effects of splint high-pull headgear—A cephalometric appraisal. **Orthodontic Waves.**, v.69, n.3, p.92-101, Sep, 2010.

NELSON, B.G. What does extra-oral anchorage accomplish? **Am J Orthod**, v.38, n.6, p.422-34, Jun. 1952.

ÖZTÜRK Y, TANKUTER N. Class II: a comparison of activator and activator headgear combination appliances. **Eur J Orthod** . v.16, p.149–157, Aug 1994.

O'REILLY, M. T.; NANDA, S. K.; CLOSE, J. Cervical and oblique headgear: A comparison of treatment effects. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 104, no. 6, p. 504-509, June 1993

OOSTHUIZEN, L.; DIJKMAN, J. F. P.; EVANS, W. G. A mechanical appraisal of the Kloehn extraoral assembly. **Angle Orthod**, Appleton, v. 43, no. 3, p. 221-232, July 1973.

OPPENHEIM, A. Biologic Orthodontic therapy and reality, **Angle Orthod.**, Appleton, v. 6, n. 3, p.153-183, July 1936

ORTON S, ORTON HS, SLATTERY DA. The treatment of severe 'gummy' Class II division 1 malocclusion using the maxillary intrusion splint. **Eur J Orthod**. v. 14, p. 216-223, 1992.

OWEN, A. H. Morphologic changes in the sagittal dimension using the Frankel appliance. **Am J Orthod**, v.80 , p. 573 –603, Dec. 1981

PFEIFFER JP, GROBETY D. A philosophy of combined orthopedic orthodontic treatment. **Am J Orthod** v.7 p.258-75, Aug 1982.

POLLARD, L. E.; MAMANDRAS, A.H. Male postpubertal facial growth in Class II malocclusions. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 108, n. 1, p. 62-68, July 1995.

POULTON DR. The influence of extraoral traction. **Am. J. Orthod.** V. 53, n. 1, p. 53-58, Jan. 1967

PRADO, S. R. L. **Mudanças na maxila produzidas pelo uso dos aparelhos extraorais nos casos de classe II primeira divisão.** 1979. Dissertação

(Mestrado em Ortodontia) - Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 1979.

RAMOS, D.S.P.; LIMA, E.M. A longitudinal evaluation of the skeletal profile of treated and untreated skeletal Class II individuals. **Angle Orthod.**, v.75, n.1, p.47-53, Jan. 2005.

REIDEL, R.A. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. **Angle Orthod.**, v.22, n.3, p.142-145, Mar. 1952.

RICKETTS, R. The influence of orthodontic treatment on facial growth and development. **Angle Orthod.**, v.30, p.103-133, 1960.

ROSENBLUM, R. E. Class II malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion? **Angle orthod.**, v.65, n.1, p.49-62, Jan. 1995.

ROTHSTEIN, T.; YOON-TARLIE, C. Dental and facial skeletal characteristics and growth of males and females with Class II, division 1 malocclusion between the ages of 10 and 14 ages (revisited) – Part I: Characteristics of size, form and position. **Am. J. Orthod. dentofacial Orthop.**, v.117, n.3, p.320-332, Mar. 2000.

SANDIKÇIOĞLU, M.; HAZAR, S. Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. **Am J.Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.111, n.3, p.321-327, Mar. 1997.

SANDUSKY, W. C. Cephalometric evaluation of the effects of the Klöehn type of cervical traction used as an auxiliary with the edgewise mechanism following Tweed's principles for correction of Class II, division 1. **Am J.Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.51, n.4, p.262-287, apr. 1963.

SECKIN O, SURUCU R. Treatment of Class II, division 1, cases with a maxillary traction splint. **Quintessence Int.** v. 21, p.209-215, 1990.

SELIN, K.V., HAKAN N. I. The effects of cervical headgear with an expanded inner bow in the permanent dentition. **Eur J Orthod.**, v 30, n. 4, p.425-430 Ago 2008.

SILVA FILHO, O. G.; VILLAS BOAS, M. C.; CAPELOZZA FILHO, L. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentition: A cephalometric evaluation. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.** v.100, n.2, p.171-181, aug. 1991.

SILVA FILHO, O. G.; CAPELOZZA FILHO, L.; FORNAZARI, R. F.; CAVASSAN, A. DE O. Expansão rápida maxilar: um ensaio sobre a sua instabilidade. **Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Facial**, v.8, n.1, p.17-36, Jan/Fev. 2003

SILVA FILHO, O. G.; JÚNIOR, F. M. F.; OSAWA, T. O. Dental arch dimensions in Class II division 1 malocclusions with mandibular deficiency. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 78, n. 3, p. 466-474, May 2008.

STEINER, C.C. Cephalometrics for you and me. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.** v.39, n.10, p.720-755. Oct. 1953.

TERRA, A. R. Tração cervical no tratamento ortodôntico. **Ortodontia.** São Paulo, v. 8, n. 3, p. 227-242, set./ dez., 1975

TEUSCHER, U. An appraisal of growth and reaction to extraoral anchorage simulation of orthodontic-orthopedic results. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 89, p.113-121, Feb. 1986.

TOTH, LINDA R.; MCNAMARA JR., JAMES A. Treatment effects produced by the twin block appliance appliance of fränkel compared with untreated class II sample. **Am. J. of Orthod. and Dentofacial Orthop.**, v.116, n.6, p.597, Dec. 1999.

THUROW RC. Craniomaxillary orthopaedic correction with an en masse dental control. **Am J Orthod.** v. 68, n.6, p. 601-624, Dec 1975.

TOLLARO, I.; BACETTI, T.; FRANCHI, L.; TANESCU, C. D. ; Role of posterior transverse interarch discrepancy in Class II, Division 1 malocclusion during the mixed dentition phase. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.** V. 110, n.4, p. 417-422, oct.1996.

TORTOP, T.; YÜKSEL, S. Effects of different vectors of forces applied by combined headgear. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v. 113, n. 3, p. 316-323, mar. 1998.

TULLOCH, J. C. F.; PHILLIPS, C.; KOCH, G.; PROFFIT, W. R. The effect of early intervention on skeletal pattern in Class II malocclusion: A randomized clinical trial. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.** v.111, n. 4, p.391-400, Apr, 1997.

TULLOCH, J. C. F.; PROFFIT, W. R.; PHILLIPS, C. Influences on the outcome of early treatment for Class II malocclusion. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.111, n.5, p. 533-542, May, 1997.

TÜRKKAHRAMAN, H.; SAYIN, M. O. Effects of activator and activator headgear treatment: comparison with untreated Class II subjects. **Eur J Orthod.**, v.28, n.1, p.27-34, Aug, 2005.

UNER O, YUCEL-EROGLU. Effects of a modified maxillary orthopaedic splint: a cephalometric evaluation. **Eur J Orthod.** v. 18, p. 269-286, 1996.

ÜÇEM, T.T.; YÜKSEL, S. Effects of different vectors of forces applied by combined headgear. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 113, no. 3, p. 316-323, Mar. 1998.

VAN BEEK H. Combination headgear-activator. **J Clin Orthod**, v.18, p.185-9, Sep, 1984.

VANZIN, G. D.; RAMOS, D. S. P.; LIMA, E. M. S. Estudo Longitudinal da Relação Oclusal de Molares e de Caninos em Indivíduos Portadores da Má oclusão de Classe II (Angle). **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v. 8, n. 4, p. 37-43, Jul./Ago., 2003.

Vargervik K, Harvold E P. Response to activator treatment in Class II malocclusions. **Am J Orthod** v. 88, p. 242–251, Sep 1985.

WIESLANDER L, LAGERSTRÖM L. The effect of activator treatment on Class II malocclusions. **Am J Orthod** v. 75 p. 20–26, Jan, 1979.

WENDLING, L. K.; MACNAMARA, J. A.; FRANCHI, L.; BACCETTI, T. A prospective study of the short-term treatment effects of the acrylic-splint rapid maxillary expander combined with the lower Schwarz appliance. **Angle Orthod.**, v.75, n.1, p.7-14, Aug.2004

WERTZ, R. A. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.** v.58, n.1, p.41-66, Jul. 1970

WHEELER, T. T. et. al. Effectiveness of early treatment of Class II malocclusion. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 121, no.1, p. 9-17, Jan. 2002.

WIESLANDER, L.; BUCK, D. L. Physiologic recovery after cervical traction therapy. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 66, no. 3, p. 294-301, Sept. 1974.

YOU, Z.H.; FISHMAN, L.S.; ROSENBLUM, R.E.; SUBTELNY, J.D. Dentoalveolar related to mandibular forward growth in untreated Class II persons. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, v.120, n.6, p.598-607, Dec, 2001.

9 ARTIGOS

9.1 Artigo 1

Mudanças nos Molares Superiores com Extrabucal de Tração Alta com uso de OrthoCap Associado a Expansão Rápida Maxilar

RESUMO

CAMARGO, Clécio Kopczynski, **Mudanças nos Molares Superiores com Extrabucal de Tração Alta Associado a Expansão Rápida Maxilar**
Orientador: Eduardo Martinelli Santayanna de Lima. Porto Alegre: PUCRS, Faculdade de Odontologia – Dissertação (Mestrado em Ortodontia e Ortopedia Facial), 2011.

No presente estudo avaliaram-se cefalometricamente os efeitos dentoalveolares do aparelho extrabucal (AEB) de tração alta com expansão rápida maxilar (ERM) prévia. Para tanto, foram avaliados 43 indivíduos brasileiros brancos e saudáveis, com idades entre 9 e 13 anos. O Grupo Experimental foi composto por 23 pacientes (idade média $11 \pm 1,6$ anos) com maloclusão de Classe II divisão 1, tratados com ERM e AEB de tração alta (OrthoCap e casquete tradicional) a partir do oitavo dia de ERM. O Grupo Controle foi composto por 20 pacientes com maloclusão de Classe I que não receberam tratamento ortodôntico durante o período de avaliação. Todos indivíduos apresentavam telerradiografias de perfil ao início (T1) e após 6 meses (T2), em média. Pontos cefalométricos foram digitalizados no programa Dentofacial Planner Plus para obtenção das medidas cefalométricas. Na análise estatística foi utilizado o teste t de Student para comparação entre os valores de T1 e T2 dentro de cada grupo e para comparação das diferenças (T1-T2) entre os grupos. Os resultados demonstraram que o tratamento com ERM e AEB de tração alta provocou

nos molares superiores movimento distal, com inclinação distal e intrusão ($p < 0,001$).

Palavras-chave: Maloclusão de Classe II; Deficiência maxilar transversa; Extrabucal com tração alta.

Introdução

A maloclusão de Classe II esquelética é comprovadamente um dos desvios mais comuns da normalidade encontrados na população. Angle em 1907, já estimava que a maloclusão de Classe II apresentava prevalência de aproximadamente 30% na população americana. Desde então, diversos estudos epidemiológicos, realizados em variadas populações, comprovaram a alta prevalência dessa maloclusão.

Diante da alta prevalência e da variabilidade morfológica apresentada por essa maloclusão, diversos tratamentos têm sido propostos, como a tentativa de estímulo de crescimento mandibular através de aparelhos ortopédicos funcionais, distalização intraoral com variados aparelhos e a ancoragem extrabucal, consagrada na literatura há mais de 50 anos.

O AEB de tração Alta e a ERM são dois tratamentos utilizados tanto isoladamente como em associação, no tratamento da maloclusão de Classe II. Porém, os efeitos destes aparelhos utilizados concomitantemente ainda não foram suficientemente analisados. Dessa forma, seria interessante avaliar os efeitos nos molares superiores do tratamento com expansão rápida maxilar juntamente à utilização do AEB de tração alta.

Material e Método

A amostra do Grupo Experimental foi composta por 23 indivíduos, sendo (15 do sexo feminino e 8 do sexo masculino) entre 9 e 14 anos de idade com idade média de $11 \pm 1,6$ anos e com malclusão de Classe II, Divisão 1, com sobressaliência maior do que 3 mm e sobremordida de 60 a 100%. Todos foram tratados com aparelho disjuntor tipo Haas modificado

com protocolo de ativação de 4/4 volta inicialmente realizado pelo profissional e 2/4 volta pela manhã e 2/4 volta noite realizado pelos pais ou responsáveis, perfazendo um total da abertura do parafuso expensor de aproximadamente 8 mm em 8 dias, sendo após o fim das ativações foi utilizado aparelho extrabucal de tração alta com uso diurno de aproximadamente 6 horas do OrthoCap e noturno de 8 horas com casquete tradicional, perfazendo um total de 14 horas diárias de uso diário, sendo tratados na Clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

A amostra do Grupo Controle foi de 20 indivíduos, sendo 10 do sexo feminino e 10 do sexo masculino com idades também entre 9 e 14 anos. Os critérios de seleção exigiram que os indivíduos apresentassem maloclusão de Classe I de Angle e não tivessem sido tratados ortodonticamente exceto por procedimentos para supervisão de espaços na arcada inferior.

Na avaliação inicial (T1), a documentação constou de ficha de anamnese, exame clínico, fotografias extrabucais (frente, frente sorrindo e perfil), fotografias intrabucais (oclusão frontal, lateral direita e esquerda, oclusal superior e inferior), modelos de estudo, telerradiografia de perfil, radiografia panorâmica e de mão e punho. Na avaliação de reestudo (T2) 6 meses após, esteve disponível fotografias extrabucais (frente, frente sorrindo e perfil), fotografias intrabucais (oclusão frontal, lateral direita e esquerda, oclusal superior e inferior), modelos de estudo, telerradiografia de perfil, radiografia panorâmica e de mão e punho.

Após realização de profilaxia e isolamento relativo, o aparelho disjuntor tipo Haas modificado foi cimentado nos referidos dentes com cimento de ionômero de vidro (Multi-Cure Glass Ionomer Orthodontic Band Cement (Unitek®), manipulado de acordo com as instruções do fabricante (Figura 1).



Figura 1: Disjuntor tipo Haas Modificado cimentado

Após o fim das ativações (oitavo dia) foi iniciado o uso do aparelho extraoral puxada alta.

O aparelho extrabucal (Morelli[®]), foi constituído por um arco interno, com 0,045 polegadas de diâmetro foi soldado ao arco externo. No arco interno do aparelho, mesialmente aos tubos soldados às bandas dos primeiros molares permanentes superiores, foram efetuadas dobras tipo baioneta, de modo que o arco interno se posicione passivamente na altura do tubo e permita o afastamento de aproximadamente 4mm entre o aparelho e os incisivos centrais superiores. No arco externo, paralelo ao interno, os ganchos para tração ficaram na posição referente aos primeiros molares permanentes superiores.

O dispositivo para tração alta (Morelli[®] ref 50.10.001) foi então ajustado na região occipital da cabeça com uso preconizado para dormir de aproximadamente 8 horas diárias e o dispositivo OrthoCap (Figura 2) preconizado para uso diário de aproximadamente 6 horas.

Elásticos (Morelli[®] ref 60.01.211 e 60.01.212) foram adaptados para tração alta às extremidades do arco externo, com força obtida de 450g de cada lado, medida com tensiômetro (Morelli[®]).



Figura 2: Dispositivo Orthocap

Análise cefalométrica

A pesquisa foi realizada por meio da análise das telerradiografias de perfil. Foi realizado um desenho das estruturas anatômicas por um único investigador, sobre a telerradiografia de perfil.

Os traçados foram fixados em uma mesa de digitalização, acoplada ao programa de computador “Dentofacial Planner Plus”, para a marcação dos pontos cefalométricos e posterior determinação das medidas lineares e angulares, que caracterizaram a análise padrão para estudo da amostra.

Molares – (Figura 3)

-Inclinação molar (18) - (Incl. molar): ângulo formado pela intersecção do longo eixo do primeiro molar permanente superior (AS6-OS6) com o plano palatal (Ptm-Sn). Expressa a inclinação do molar em relação à maxila;

-Altura do molar superior (19) - (Alt. mol.): representado pela distância linear do ponto OS6 perpendicularmente ao plano palatal (Ptm-Sn). Expressa o posicionamento vertical do molar em relação à maxila.

-Posição ântero-posterior do molar superior (20) - (Molar A-P): representado pela distância linear do ponto DS6 perpendicularmente à linha Ptm, reta projetada em direção inferior a partir de Ptm, perpendicular ao

plano palatal (Ptm-Sn). Expressa o posicionamento ântero-posterior do molar.

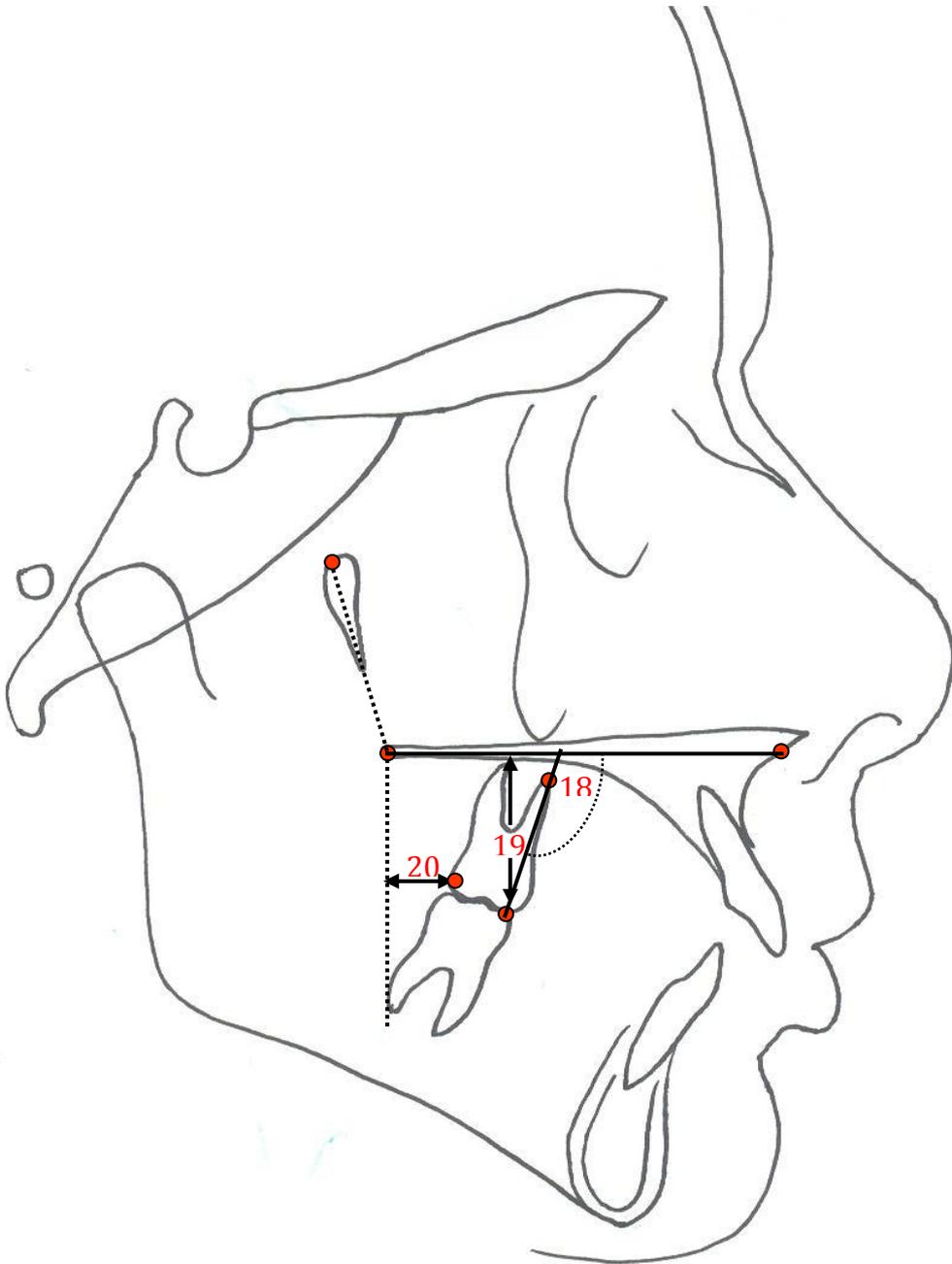


Figura 3: Medidas cefalométricas de molares superiores.

Análise estatística

Os dados foram analisados com o *software* SPSS (10.0) e são representados em tabelas e gráficos e por estatística descritiva. A comparação entre as duas leituras realizadas (estudo do erro) e entre os tempos T1 e T2 foi realizada através do teste t-Student para amostras pareadas. A comparação das diferenças (T1-T2) entre os grupos (Experimental e Controle) foi realizada com o teste t-Student para amostras independentes. O nível de significância foi de 5% ($p \leq 0,05$)

Estudo do erro intrainvestigador

Para a avaliação do erro intra-investigador, foram traçadas 10 telerradiografias de perfil selecionadas aleatoriamente entre os Grupos Experimental e Controle. Essas telerradiografias foram novamente traçadas após uma semana e os pontos foram novamente digitalizados no programa Dentofacial Planner Plus.

A calibragem do pesquisador foi confirmada, pois não houve diferença estatística ($p > 0,05$) entre as medidas originais e as realizadas no estudo do erro (Tabela 1).

Tabela 1. Médias, desvios-padrão e teste t de Student, comparando os valores obtidos com sete dias de intervalo, para estudo do erro.

Medida	1ª Medição		2ª Medição		p
	Média	DP	Média	DP	
Incl. molar (<u>6</u> .PP)	104,06	5,37	103,49	6,02	0,210
Alt. molar (<u>6</u> -PP)	20,88	2,04	20,86	2,10	0,850
Molar A-P (<u>6</u> -Ptm)	-9,00	3,86	-8,85	3,84	0,462

Resultados

Tabela 2: Média, desvio-padrão, diferença média e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 para as medidas de molares superiores no Grupo Experimental.

Medida	T1		T2		Diferença Média	p
	Média	DP	Média	DP		
Incl. molar (<u>6</u> -PP)	103,12	5,29	109,51	7,41	-6,39	0,001
Alt. molar (<u>6</u> -PP)	21,27	1,84	20,10	2,86	1,17	0,008
Molar A-P (<u>6</u> -Ptm)	-9,58	3,13	-6,67	3,19	-2,91	0,001

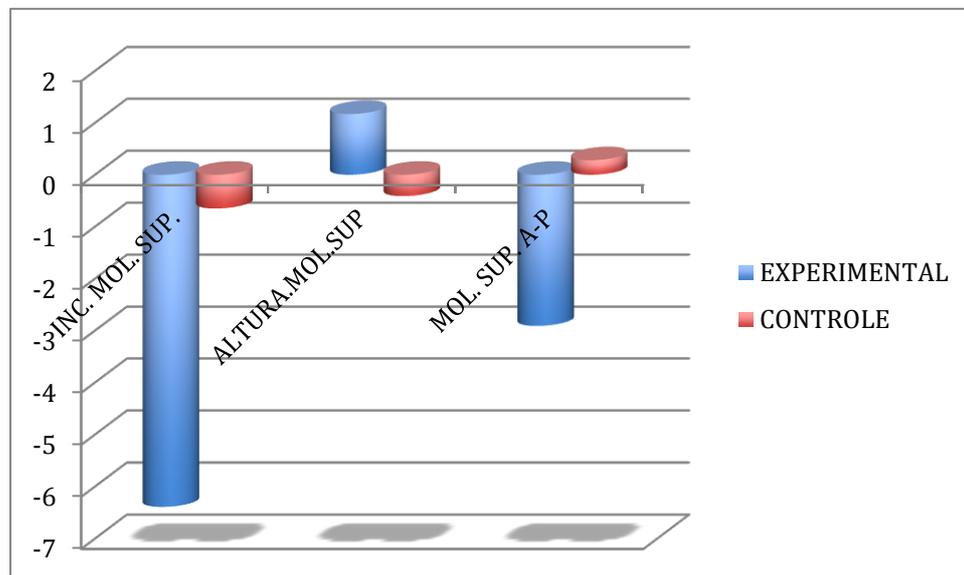
Tabela 3: Média, desvio-padrão, diferença média e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 para as medidas de molares superiores no Grupo Controle.

Medida	T1		T2		Diferença Média	p
	Média	DP	Média	DP		
Incl. molar (<u>6</u> -PP)	102,21	3,61	102,85	5,94	-0,65	0,622
Alt. molar (<u>6</u> -PP)	20,78	2,16	21,19	2,69	-0,41	0,145
Molar A-P (<u>6</u> -Ptm)	-8,43	2,83	-8,71	3,51	0,28	0,607

Tabela 4. Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação aos molares superiores; Experimental e Controle.

Medida	Grupo	n	Média	Desvio-padrão	p
Incl. molar (<u>6</u> -PP)	Experimental	23	-6,39	4,91	0,001
	Controle	20	-0,65	5,76	
Alt. molar (<u>6</u> -PP)	Experimental	23	1,17	1,92	0,002
	Controle	20	-0,41	1,19	
Molar A-P (<u>6</u> -Ptm)	Experimental	23	-2,91	3,34	0,001
	Controle	20	0,28	2,40	

Gráfico 1. Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação aos molares superiores; Experimental e Controle.



Os efeitos provocados pela ERM + AEB nos primeiros molares superiores foram de movimento para distal, com inclinação distal e intrusão ($p < 0,001$).

Discussão

Os motivos que levaram a esse protocolo de ativação foram de comparar as alterações esqueléticas, dentoalveolares e dentárias decorrentes da disjunção maxilar no sentido transversal em relação ao protocolo preconizado por Haas, com a finalidade de potencializar o efeito ortopédico. Todos os pacientes foram orientados a interromper as ativações caso houvesse grande desconforto (dor) com as ativações, sendo que foi dado um folheto com graus de dor de 0 a 10, onde cada dia dava-se uma nota do grau de desconforto (0 para dor nenhuma e 10 para dor insuportável).

O aparelho extrabucal com tração alta foi escolhido para o tratamento desta amostra por se tratar de um dispositivo ortodôntico muito eficaz para

tratamento de pacientes com maloclusão de Classe II, especialmente quando o controle vertical é crítico.

A análise das alterações ocorridas nos molares superiores, para o grupo tratado com ERM + AEB, é de grande importância, já que é o dente de referência para onde a força extrabucal é direcionada e é onde se esperam as maiores diferenças com possíveis repercussões clínicas.

Os efeitos provocados pela ERM + AEB nos primeiros molares superiores foi de movimento para distal, com inclinação distal e intrusão ($p < 0,001$).

Esses resultados eram esperados, pois com o uso do AEB tração alta espera-se uma distalização com inclinação distal e intrusão dos molares superiores devido à ação das linhas de forças para trás e para cima. No Grupo Controle, não ocorreu mudanças significativas.

Na análise vertical, houve intrusão significativa dos molares no Grupo Experimental, enquanto que no Grupo Controle houve extrusão, sem significado estatístico. A extrusão ocorrida no Grupo Controle é resultado do crescimento do paciente. No Grupo Experimental, ocorreu a intrusão dos molares superiores, mesmo com a ERM, ao qual, Kawakamy et al. (1999), relataram que os primeiros molares superiores apresentam extrusão após a fase ativa. O principal motivo desse efeito é devido a utilização do aparelho extrabucal de tração alta. Esse resultado está de acordo com Brown (1978), Kopecky (1993) e Üçem (1998). Segundo OOSTHUIZEN (1973), a tração alta é direcionada para a região parietal, por isso o componente intrusivo sempre está presente.

No sentido ântero-posterior, ocorreu mesialização não significativa dos molares superiores para o Grupo Controle, enquanto que o Grupo Experimental apresentou distalização, com diferença significativa. Portanto houve redução significativa na distância à linha PTV, em média de 9,58 mm à 6,67 mm no Grupo Experimental, porém esse resultado não pode ser

chamado de distalização pura, já que o ponto escolhido para essa análise, foi a porção de maior convexidade da face distal do molar, levado para distal tanto por translação como por inclinação e como veremos na análise seguinte, houve inclinação molar durante o tratamento. Esse resultado, mais uma vez é atribuído à utilização de AEB desde o oitavo dia da fase ativa de ERM. É consenso geral que esse tratamento apresenta movimento distal do primeiro molar (Thurrow RC, 1975; de Joffe L, Jacobson, 1979; de Caldwell SF, Hymas TA, Timm TA, 1984; de Fotis V, Melsen B, Williams S, Droschi H, 1984; de Orton S, Orton HS, Slattery DA, 1992; de Uner O, Yucel-Eroglu, 1996, de Farret 2008).

A inclinação molar, como citada no parágrafo anterior, obteve uma alteração significativa, com aumento em média de 6,39°, no Grupo Experimental, e não significativa, com aumento em média de 102,21° para 102,85° no Grupo Controle. Em relação ao estudo de Farret (2008), onde foi utilizado somente AEB com tração cervical, os efeitos sobre os molares nesse estudo foram minimizados, pois a inclinação molar foi de 9,92°. Esses resultados mostraram que, no grupo experimental desse presente estudo, a força foi distribuída aos demais dentes, ao qual formavam um bloco unidos ao disjuntor tipo Haas modificado.

Os resultados do tratamento sobre os molares superiores do Grupo Experimental evidenciaram alterações já aguardadas, como intrusão, inclinação e distalização. É necessário ressaltar que a inclinação do molar, foi provavelmente devido à forma de confecção do aparelho, onde se padronizou uma asa externa curta e paralela à asa interna para potencializar a força no sentido horizontal.

Conclusão

No grupo tratado com ERM + AEB os molares superiores apresentaram distalização, intrusão e inclinação distal ($p < 0,001$).

9.2 Artigo 2

Alterações maxilares com Extrabucal de Tração Alta com uso de OrthoCap Associado com Expansão Rápida Maxilar

RESUMO

CAMARGO, Clécio Kopczynski, **Mudanças nos Molares Superiores com Extrabucal de Tração Alta Associado a Expansão Rápida Maxilar**
Orientador: Eduardo Martinelli Santayanna de Lima. Porto Alegre: PUCRS, Faculdade de Odontologia – Dissertação (Mestrado em Ortodontia e Ortopedia Facial), 2011.

No presente estudo avaliaram-se cefalometricamente os efeitos dentoalveolares do aparelho extrabucal (AEB) de tração alta com expansão rápida maxilar (ERM) prévia. Para tanto, foram avaliados 43 indivíduos brasileiros brancos e saudáveis, com idades entre 9 e 13 anos. O Grupo Experimental foi composto por 23 pacientes (idade média $11 \pm 1,6$ anos) com maloclusão de Classe II divisão 1, tratados com ERM e AEB de tração alta (OrthoCap e casquete tradicional) a partir do oitavo dia de ERM. O Grupo Controle foi composto por 20 pacientes com maloclusão de Classe I que não receberam tratamento ortodôntico durante o período de avaliação. Todos indivíduos apresentavam telerradiografias de perfil ao início (T1) e após 6 meses (T2), em média. Pontos cefalométricos foram digitalizados no programa Dentofacial Planner Plus para obtenção das medidas cefalométricas. Na análise estatística foi utilizado o teste t de Student para comparação entre os valores de T1 e T2 dentro de cada grupo e para comparação das diferenças (T1-T2) entre os grupos. Os resultados demonstraram que o tratamento com ERM e AEB de tração alta provocou crescimento maxilar ântero-posterior somente no Grupo Controle, enquanto que o Grupo Experimental apresentou restrição de crescimento anterior maxilar ($p < 0,001$). Ocorreu giro horário maxilar no grupo ERM + AEB em relação ao Grupo Controle ($p < 0,05$).

Palavras-chave: Maloclusão de Classe II; Deficiência maxilar transversa; Extrabucal com tração alta.

Introdução

A maloclusão de Classe II constitui uma alteração estrutural facial que pode assumir diversas formas morfológicas, com protrusão maxilar, retrusão mandibular ou uma combinação de ambas, segundo Ackerman e Proffit (1969). Pode, ainda, estar associada a uma deficiência maxilar transversal, geralmente mascarada pela posição protrusiva da maxila ou pela posição retrusiva da mandíbula, indicando a expansão rápida maxilar.

Diante da alta prevalência e da variabilidade morfológica apresentada por essa maloclusão, diversos tratamentos têm sido propostos, como a tentativa de estímulo de crescimento mandibular através de aparelhos ortopédicos funcionais, distalização intraoral com variados aparelhos e a ancoragem extrabucal, consagrada na literatura há mais de 50 anos.

O AEB de tração Alta e a ERM são dois tratamentos utilizados tanto isoladamente como em associação, no tratamento da maloclusão de Classe II. Porém, os efeitos destes aparelhos utilizados concomitantemente ainda não foram suficientemente analisados. Dessa forma, seria interessante avaliar os efeitos na maxila do tratamento com expansão rápida maxilar juntamente à utilização do AEB de tração alta.

Material e Método

A amostra do Grupo Experimental foi composta por 23 indivíduos, sendo (15 do sexo feminino e 8 do sexo masculino) entre 9 e 14 anos de idade com idade média de $11 \pm 1,6$ anos e com maloclusão de Classe II, Divisão 1, com sobressaliência maior do que 3 mm e sobremordida de 60 a 100%. Todos foram tratados com aparelho disjuntor tipo Haas modificado com protocolo de ativação de 4/4 volta inicialmente realizado pelo profissional e 2/4 volta pela manhã e 2/4 volta noite realizado pelos pais ou responsáveis,

perfazendo um total da abertura do parafuso expensor de aproximadamente 8 mm em 8 dias, sendo após o fim das ativações foi utilizado aparelho extrabucal de tração alta com uso diurno de aproximadamente 6 horas do OrthoCap e noturno de 8 horas com casquete tradicional, perfazendo um total de 14 horas diárias de uso diário, sendo tratados na Clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

A amostra do Grupo Controle foi de 20 indivíduos, sendo 10 do sexo feminino e 10 do sexo masculino com idades também entre 9 e 14 anos. Os critérios de seleção exigiram que os indivíduos apresentassem maloclusão de Classe I de Angle e não tivessem sido tratados ortodonticamente exceto por procedimentos para supervisão de espaços na arcada inferior.

Na avaliação inicial (T1), a documentação constou de ficha de anamnese, exame clínico, fotografias extrabucais (frente, frente sorrindo e perfil), fotografias intrabucais (oclusão frontal, lateral direita e esquerda, oclusal superior e inferior), modelos de estudo, telerradiografia de perfil, radiografia panorâmica e de mão e punho. Na avaliação de reestudo (T2) 6 meses após, esteve disponível fotografias extrabucais (frente, frente sorrindo e perfil), fotografias intrabucais (oclusão frontal, lateral direita e esquerda, oclusal superior e inferior), modelos de estudo, telerradiografia de perfil, radiografia panorâmica e de mão e punho.

Após realização de profilaxia e isolamento relativo, o aparelho disjuntor tipo Haas modificado foi cimentado nos referidos dentes com cimento de ionômero de vidro (Multi-Cure Glass Ionomer Orthodontic Band Cement (Unitek®), manipulado de acordo com as instruções do fabricante (Figura 1).



Figura 1: Disjuntor tipo Haas Modificado cimentado

Após o fim das ativações (oitavo dia) foi iniciado o uso do aparelho extraoral puxada alta.

O aparelho extrabucal (Morelli®), constituído por um arco interno, com 0,045 polegadas de diâmetro foi soldado ao arco externo. No arco interno do aparelho, mesialmente aos tubos soldados às bandas dos primeiros molares permanentes superiores, foram efetuadas dobras tipo baioneta, de modo que o arco interno se posicione passivamente na altura do tubo e permita o afastamento de aproximadamente 4mm entre o aparelho e os incisivos centrais superiores. No arco externo, paralelo ao interno, os ganchos para tração ficaram na posição referente aos primeiros molares permanentes superiores.

O dispositivo para tração alta (Morelli® ref 50.10.001) foi então ajustado na região occipital da cabeça com uso preconizado para dormir de aproximadamente 8 horas diárias e o dispositivo OrthoCap (Figura 2) preconizado para uso diário de aproximadamente 6 horas.

Elásticos (Morelli® ref 60.01.211 e 60.01.212) foram adaptados para tração alta às extremidades do arco externo, com força obtida de 450g de cada lado, medida com tensiômetro (Morelli®).



Figura 2: Dispositivo Orthocap.

Análise cefalométrica

A pesquisa foi realizada por meio da análise das telerradiografias de perfil. Foi realizado um desenho das estruturas anatômicas por um único investigador, sobre a telerradiografia de perfil.

Os traçados foram fixados em uma mesa de digitalização, acoplada ao programa de computador “Dentofacial Planner Plus”, para a marcação dos pontos cefalométricos e posterior determinação das medidas lineares e angulares, que caracterizaram a análise padrão para estudo da amostra.

Medidas maxilares - (Figura 3)

-SNA (1): ângulo formado pela intersecção das linhas SN e NA. Expressa a posição maxilar ântero-posterior em relação à base do crânio;

-SN.PP (2): ângulo formado pela intersecção da linha SN e do plano palatal (Ptm-Sn). Expressa a inclinação do plano palatal em relação à base do crânio.

-Eixo maxilar (3): ângulo formado pela intersecção da linha SN com a linha S-Sn; representa o eixo de crescimento maxilar.

-Comprimento maxilar (4) - (Co-Sn): distância linear entre os pontos

Condílio (Co) e Subnasale (Sn).

-Altura maxilar (5) - (N-Sn): distância linear entre os pontos Násio (N) e Subnasale (Sn).

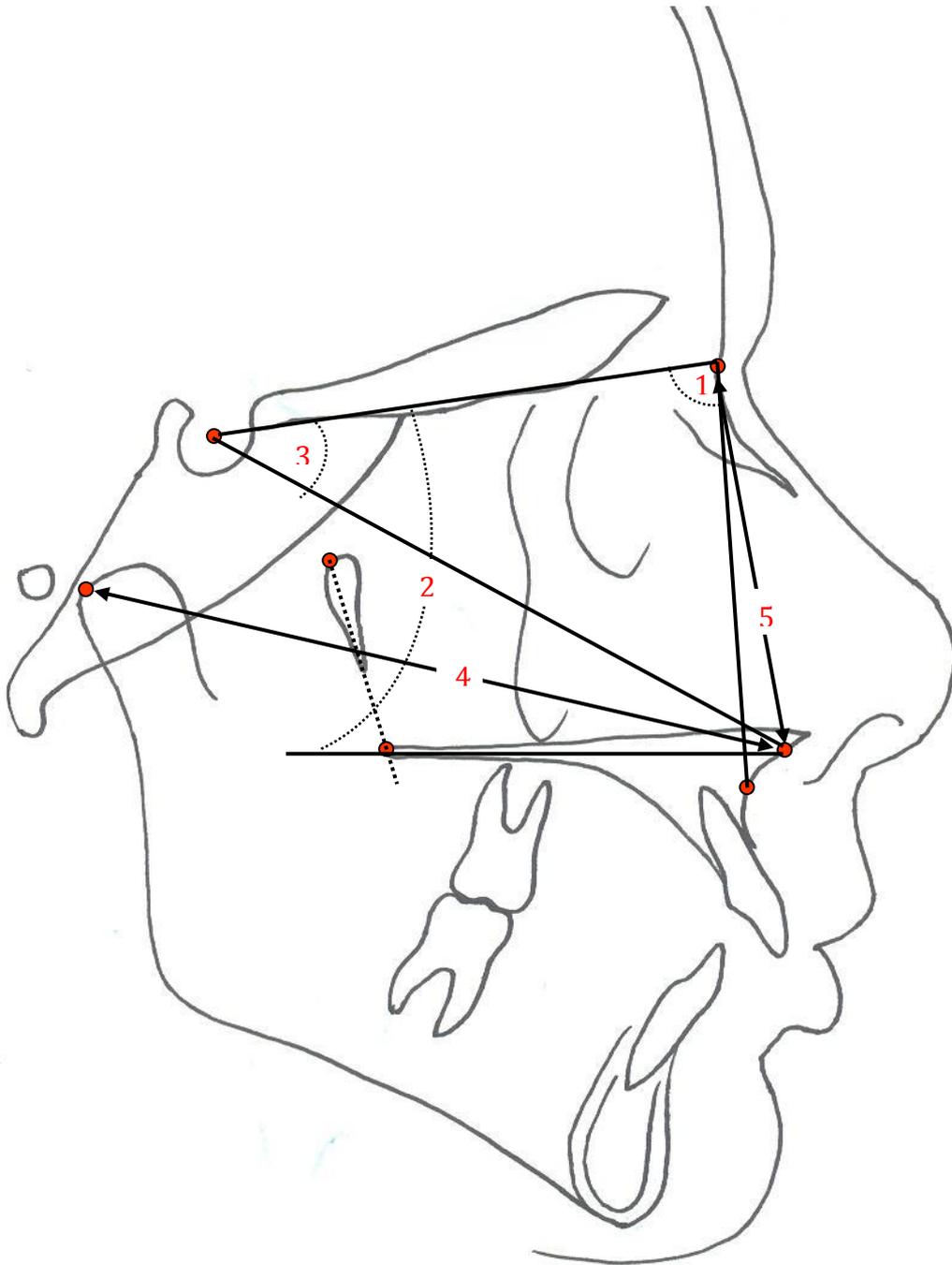


Figura 3: Medidas cefalométricas maxilares.

Análise estatística

Os dados foram analisados com o *software* SPSS (10.0) e são representados em tabelas e gráficos e por estatística descritiva. A comparação entre as duas leituras realizadas (estudo do erro) e entre os tempos T1 e T2 foi realizada através do teste t-Student para amostras pareadas. A comparação das diferenças (T1-T2) entre os grupos (Experimental e Controle) foi realizada com o teste t-Student para amostras independentes. O nível de significância foi de 5% ($p \leq 0,05$)

Estudo do erro intrainvestigador

Para a avaliação do erro intrainvestigador, foram traçadas 10 telerradiografias de perfil selecionadas aleatoriamente entre os Grupos Experimental e Controle. Essas telerradiografias foram novamente traçadas após uma semana e os pontos foram novamente digitalizados no programa Dentofacial Planner Plus.

A calibragem do pesquisador foi confirmada, pois não houve diferença estatística ($p > 0,05$) entre as medidas originais e as realizadas no estudo do erro (Tabela 1).

Tabela 1. Médias, desvios-padrão e teste t de Student, comparando os valores obtidos com sete dias de intervalo, para estudo do erro.

Medida	1ª Medição		2ª Medição		p
	Média	DP	Média	DP	
SNA (graus)	83,28	3,15	83,42	3,00	0,440
Eixo maxilar (graus)	24,81	1,91	25,04	1,91	0,123
SN.PP (graus)	9,94	2,21	10,04	2,23	0,641
Comp. maxilar (mm)	53,05	3,55	52,93	3,39	0,448
Altura maxilar (N-Sn)	53,36	2,89	53,38	2,77	0,906

Resultados

Tabela 2. Média, desvio-padrão, diferença média e teste t de Student, comparando os valores T1 e T2 para as medidas maxilares no Grupo Experimental.

<i>Medida</i>	<i>T1</i>		<i>T2</i>		<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
	Média	DP	Média	DP		
SNA (graus)	84,10	3,82	82,54	4,32	1,56	0,001
Eixo maxilar (graus)	25,48	2,68	26,09	2,26	-0,61	0,094
SN.PP (graus)	11,08	2,24	12,02	3,11	-0,93	0,064
Comp. maxilar (mm)	91,24	4,25	91,56	4,91	-0,32	0,558
Altura maxilar (N-Sn)	54,24	3,40	55,23	3,17	-1,00	0,026

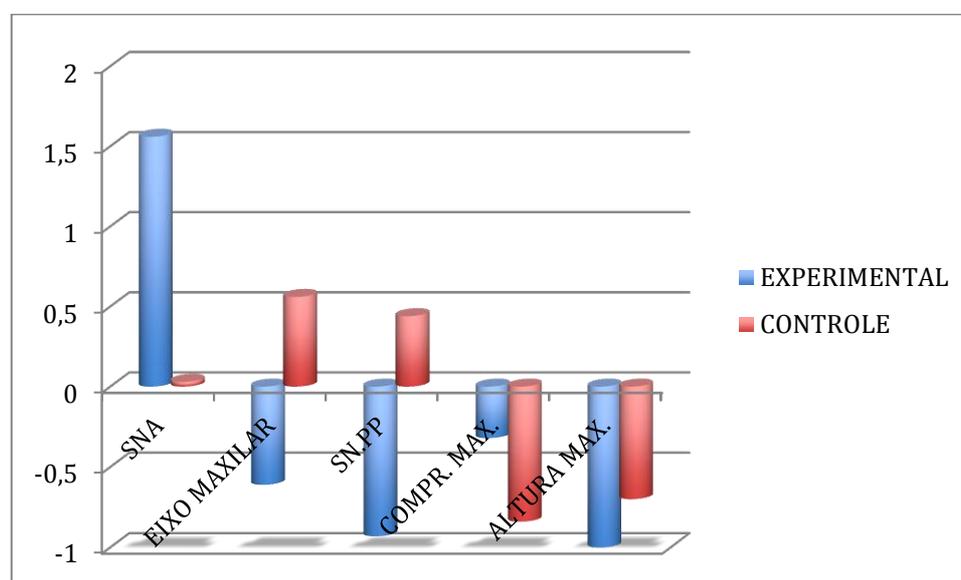
Tabela 3. Média, desvio-padrão, diferença média e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 para as medidas maxilares no Grupo Controle.

<i>Medida</i>	<i>T1</i>		<i>T2</i>		<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
	Média	DP	Média	DP		
SNA (graus)	80,02	3,58	79,98	2,99	0,03	0,910
Eixo maxilar (graus)	23,81	2,64	23,26	2,41	0,56	0,185
SN.PP (graus)	9,61	3,04	9,17	3,01	0,44	0,254
Comp. maxilar (mm)	86,43	4,02	87,27	4,13	-0,84	0,012
Altura maxilar (N-Sn)	51,21	2,74	51,90	2,96	-0,70	0,048

Tabela 4. Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação aos molares superiores; Experimental e Controle.

Medida	Grupo	n	Média	Desvio-padrão	p
SNA (graus)	Experimental	23	1,56	1,36	0,001
	Controle	20	0,03	1,37	
Eixo maxilar (graus)	Experimental	23	-0,61	1,68	0,034
	Controle	20	0,56	1,80	
SN.PP (graus)	Experimental	23	-0,93	2,30	0,033
	Controle	20	0,44	1,65	
Comp. maxilar (mm)	Experimental	23	-0,32	2,60	0,410
	Controle	20	-0,84	1,36	
Altura maxilar (N-Sn)	Experimental	23	-1,00	2,00	0,583
	Controle	20	-0,70	1,47	

Gráfico 1: Comparação das diferenças (T1 – T2) entre os grupos em relação às alterações maxilares; Experimental e Controle.



Ocorreu crescimento vertical maxilar em ambos os grupos ($p < 0,005$). Houve crescimento maxilar ântero-posterior somente no Grupo Controle, enquanto no Grupo Experimental houve restrição de crescimento anterior

maxilar ($p < 0,001$). Ocorreu giro horário maxilar no grupo ERM + AEB em relação ao Grupo Controle ($p < 0,05$).

Discussão

Os motivos que levaram esse protocolo de ativação foram de comparar as alterações esqueléticas, dentoalveolares e dentárias decorrentes da disjunção maxilar no sentido transversal em relação ao protocolo preconizado por Haas, com a finalidade de potencializar o efeito ortopédico. Todos os pacientes foram orientados a interromper as ativações caso houvesse grande desconforto (dor) com as ativações, sendo que foi dado um folheto com graus de dor de 0 a 10, onde cada dia dava-se uma nota do grau de desconforto (0 para dor nenhuma e 10 para dor insuportável).

O aparelho extrabucal com tração alta foi escolhido para o tratamento desta amostra por se tratar de um dispositivo ortodôntico muito eficaz para tratamento de pacientes com maloclusão de Classe II, especialmente quando o controle vertical é crítico.

A análise das medidas maxilares mostrou que ocorreu crescimento vertical maxilar em ambos os grupos, havendo crescimento maxilar ântero-posterior somente no Grupo Controle, enquanto no Grupo Experimental apresentou restrição de crescimento anterior maxilar. Além disso, ocorreu giro horário maxilar no grupo ERM + AEB em relação ao Grupo Controle.

No Grupo Experimental, o comprimento maxilar não apresentou diferenças estatisticamente significantes em T1 e T2, enquanto que no Grupo Controle houve aumento sem diferença estatisticamente significativa. Através desses resultados, percebe-se que houve restrição ao crescimento maxilar ântero-posterior com o uso do extrabucal, em concordância com Merrifield e Cruz, 1970; de Pfeiffer e Grobety, 1982; de Van Beek, 1984; de Kigele, 1987;

de Lehman e Hulsnik, 1989; de Lagerström al. , 1990; de Dermaut et al, 1992; de Ozturk e Tankuter, 1994; de Cura et al, 1996; e de Chen, 2002.

A altura maxilar aumentou, com significância estatística, em ambos os grupos, de 54,24 mm para 55,23 mm no grupo experimental e de 51,21 mm à 51,90 mm no Grupo Controle. Porém, comparando-os, observa-se que não houve diferença significativa. O aumento do terço médio da face no Grupo Experimental pode ser explicado pelo giro horário maxilar devido à ERM. Esses resultados estão em concordância com os achados de Wertz (1970), de Silva Filho, Villas Boas e Capelozza Filho (1991), de Kawakamy e cols. (1999) e Farret (2008) que utilizaram ERM + AEB tração cervical e divergem dos estudos de Firouz (1992) e de Amini et al. (2010), ao qual utilizaram somente AEB tração alta.

O ângulo SNA apresentou redução estatisticamente significativa de, em média, 1,56° no Grupo Experimental, enquanto que no Grupo Controle não houve alteração significativa. Esse resultado está de acordo com Pfeiffer e Grobety (1982), Pancherz (1984), Van Beek (1984), Lagerström et al. (1990) Ozturk e Tankuter (1994), e Cura et al. (1996), que avaliaram somente com o uso do AEB puxada alta e com Chang, Macnamara Jr. e Herberger (1997) que utilizaram ERM + AEB tração cervical em seus estudos. Porém, diverge dos estudos de Haas, 1961,1965,1970,1980; Krebs, 1959; Linder-Aronson e Lindgren, 1979; Wertz, 1970 e Chung e Font 2004, ao qual avaliaram a ERM isoladamente e encontraram deslocamento anterior maxilar. Essa discordância entre os resultados se deve basicamente à utilização do AEB nesse trabalho, o que impede o deslocamento maxilar para anterior, ocasionado pelo efeito da ERM sobre as suturas, favorecendo o tratamento da Classe II nestes pacientes.

Os ângulos do eixo maxilar e do plano palatal (SN.PP) aumentaram, com significância estatística, no grupo experimental, enquanto que no Grupo Controle apresentaram redução, porém sem significado estatístico. Esses resultados mostram que houve uma rotação maxilar contrária entre eles, horária para o Grupo Experimental (com influência da expansão maxilar

prévia), e anti-horária para o grupo controle. Nos estudos relatados por Caldwell et al., 1984, Fotis et al., 1984 e Orton et al., 1992, houve mínima ou nenhuma alteração na angulação do plano palatino, enquanto Uner e Yucel-Eroglu, 1996, de Firouz et al., 1992 mostraram alteração na angulação do plano palatino, sendo nesses estudos utilizados somente AEB puxada alta. A direção da força aplicada do aparelho extrabucal puxada alta, se mantida a passar pelo centro de resistência da maxila e da dentição maxilar, é de extrema importância na preservação da angulação do plano palatino.

De uma maneira geral, a maxila do grupo tratado com ERM + AEB teve restrição do deslocamento anterior, (mesmo com a ERM promovendo deslocamento anterior maxilar), ocasionado pelo uso AEB tração alta, característica essa desejável no tratamento de pacientes Classe II. Além disso, ocorreu rotação no sentido horário, e conseqüentemente o aumento da altura maxilar, características essas indesejáveis no tratamento da Classe II, já que pode promover também uma rotação mandibular no mesmo sentido, principalmente em pacientes com tendência de crescimento vertical, em que a altura facial anterior seria aumentada.

Conclusão

Ocorreu crescimento vertical maxilar em ambos os grupos ($p < 0,005$). Houve crescimento maxilar ântero-posterior somente no Grupo Controle, enquanto que o Grupo Experimental apresentou restrição de crescimento anterior maxilar ($p < 0,001$). Ocorreu giro horário maxilar no grupo ERM + AEB em relação ao Grupo Controle ($p < 0,05$).

9.3 Artigo 3

Mudanças Mandibulares com Extrabucal de Tração Alta com uso de OrthoCap Associado a Expansão Rápida Maxilar

RESUMO

CAMARGO, Clécio Kopczynski, **Mudanças Mandibulares com Extrabucal de Tração Alta Associado a Expansão Rápida Maxilar**
Orientador: Eduardo Martinelli Santayanna de Lima. Porto Alegre: PUCRS, Faculdade de Odontologia – Dissertação (Mestrado em Ortodontia e Ortopedia Facial), 2011.

No presente estudo avaliaram-se cefalometricamente os efeitos dento-esqueléticos do aparelho extrabucal (AEB) de tração alta com expansão rápida maxilar (ERM) prévia. Para tanto, foram avaliados 43 indivíduos brasileiros brancos e saudáveis, com idades entre 9 e 13 anos. O Grupo Experimental foi composto por 23 pacientes (idade média $11 \pm 1,6$ anos) com maloclusão de Classe II divisão 1, tratados com ERM e AEB de tração alta (OrthoCap e casquete tradicional) a partir do oitavo dia de ERM. O Grupo controle foi composto por 20 pacientes com maloclusão de Classe I que não receberam tratamento ortodôntico durante o período de avaliação. Todos indivíduos apresentavam telerradiografias de perfil ao início (T1) e após 6 meses (T2), em média. Pontos cefalométricos foram digitalizados no programa Dentofacial Planner Plus para obtenção das medidas cefalométricas. Na análise estatística foi utilizado o teste t de Student para comparação entre os valores de T1 e T2 dentro de cada grupo e para comparação das diferenças (T1-T2) entre os grupos. Os resultados demonstraram que o tratamento com ERM e AEB de tração alta provocou crescimento mandibular tanto no grupo ERM + AEB ($p < 0,05$) quanto no Grupo Controle ($p < 0,01$). Houve giro horário mandibular no Grupo ERM + AEB ($p < 0,05$), sendo apresentado crescimento vertical mandibular somente no grupo controle ($p < 0,05$).

Palavras-chave: Maloclusão de Classe II; Deficiência maxilar transversa; Extrabucal com tração alta.

Introdução

A natureza de uma maloclusão de Classe II está relacionada a muitos fatores, tais como a estrutura facial, os padrões de crescimento da maxila e da mandíbula, e o desenvolvimento dentoalveolar (McNamara, 1981). As variações individuais desses fatores devem ser consideradas em relação aos procedimentos de tratamento para a correção das más oclusões.

Diante da alta prevalência e da variabilidade morfológica apresentada por essa maloclusão, diversos tratamentos têm sido propostos, como a tentativa de estímulo de crescimento mandibular através de aparelhos ortopédicos funcionais, distalização intraoral com variados aparelhos e a ancoragem extra-bucal, consagrada na literatura há mais de 50 anos.

O AEB de tração Alta e a ERM são dois tratamentos utilizados tanto isoladamente como em associação, no tratamento da maloclusão de Classe II. Porém, os efeitos destes aparelhos utilizados concomitantemente ainda não foram suficientemente analisados. Dessa forma, seria interessante avaliar os efeitos na mandíbula do tratamento com expansão rápida maxilar juntamente à utilização do AEB de tração alta.

Material e Método

A amostra do Grupo Experimental foi composta por 23 indivíduos, sendo (15 do sexo feminino e 8 do sexo masculino) entre 9 e 14 anos de idade com idade média de $11 \pm 1,6$ anos e com malclusão de Classe II, Divisão 1, com sobressaliência maior do que 3 mm e sobremordida de 60 a 100%. Todos foram tratados com aparelho disjuntor tipo Haas modificado com protocolo de ativação de 4/4 volta inicialmente realizado pelo profissional e 2/4 volta pela manhã e 2/4 volta noite realizado pelos pais ou responsáveis, perfazendo um total da abertura do parafuso expensor de 8 mm em 8 dias,

sendo após o fim das ativações foi utilizado aparelho extrabucal de tração alta com uso diurno de aproximadamente 6 horas do OrthoCap e noturno de 8 horas com casquete tradicional, perfazendo um total de 14 horas diárias de uso diário, sendo tratados na Clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

A amostra do Grupo Controle foi de 20 indivíduos, sendo 10 do sexo feminino e 10 do sexo masculino com idades também entre 9 e 14 anos. Os critérios de seleção exigiram que os indivíduos apresentassem maloclusão de Classe I de Angle e não tivessem sido tratados ortodonticamente exceto por procedimentos para supervisão de espaços na arcada inferior.

Na avaliação inicial (T1), a documentação constou de ficha de anamnese, exame clínico, fotografias extrabucais (frente, frente sorrindo e perfil), fotografias intrabucais (oclusão frontal, lateral direita e esquerda, oclusal superior e inferior), modelos de estudo, telerradiografia de perfil, radiografia panorâmica e de mão e punho. Na avaliação de reestudo (T2) 6 meses após, esteve disponível fotografias extrabucais (frente, frente sorrindo e perfil), fotografias intrabucais (oclusão frontal, lateral direita e esquerda, oclusal superior e inferior), modelos de estudo, telerradiografia de perfil, radiografia panorâmica e de mão e punho.

Após realização de profilaxia e isolamento relativo, o aparelho disjuntor tipo Haas modificado foi cimentado nos referidos dentes com cimento de ionômero de vidro (Multi-Cure Glass Ionomer Orthodontic Band Cement (Unitek[®]), manipulado de acordo com as instruções do fabricante (Figura 1).



Figura 1: Disjuntor de Haas Modificado cimentado

Após o fim das ativações (oitavo dia) foi iniciado o uso do aparelho extraoral puxada alta.

O aparelho extrabucal (Morelli®), constituído por um arco interno, com 0,045 polegadas de diâmetro foi soldado ao arco externo. No arco interno do aparelho, mesialmente aos tubos soldados às bandas dos primeiros molares permanentes superiores, foram efetuadas dobras tipo baioneta, de modo que o arco interno se posicione passivamente na altura do tubo e permita o afastamento de aproximadamente 4mm entre o aparelho e os incisivos centrais superiores. No arco externo, paralelo ao interno, os ganchos para tração ficaram na posição referente aos primeiros molares permanentes superiores.

O dispositivo para tração alta (Morelli® ref 50.10.001) foi então ajustado na região occipital da cabeça com uso preconizado para dormir de aproximadamente 8 horas diárias e o dispositivo OrthoCap (Figura 2) preconizado para uso diário de aproximadamente 6 horas.

Elásticos (Morelli® ref 60.01.211 e 60.01.212) foram adaptados para tração alta às extremidades do arco externo, com força obtida de 450g de cada lado, medida com tensiômetro (Morelli®).



Figura 2: Dispositivo Orthocap.

Análise cefalométrica

A pesquisa foi realizada por meio da análise das telerradiografias de perfil. Foi realizado um desenho das estruturas anatômicas por um único investigador, sobre a telerradiografia de perfil.

Os traçados foram fixados em uma mesa de digitalização, acoplada ao programa de computador “Dentofacial Planner Plus”, para a marcação dos pontos cefalométricos e posterior determinação das medidas lineares e angulares, que caracterizaram a análise padrão para estudo da amostra.

- Medidas mandibulares – (Figura 3)

-SNB (7): ângulo formado pela intersecção das linhas SN e NB. Expressa a posição ântero-posterior da mandíbula em relação à base do crânio;

-Ângulo Facial (8): ângulo formado pela intersecção do plano horizontal de Frankfurt (Po-Or) e a linha N-Pog. Expressa o posicionamento ântero-posterior da mandíbula em relação à base do crânio;

-Eixo Y (9): ângulo formado pela intersecção das linhas SN e SGn. Expressa a orientação de crescimento do paciente;

-SN.GoGn (10): ângulo formado pela intersecção da linha SN e do plano mandibular (GoGn). Indica a inclinação do plano mandibular em relação à base do crânio;

-Comprimento da mandíbula (11) - (Co-Gn) : distância linear entre os pontos Condílio (Co) e Gnátio (Gn);

-Altura facial anterior inferior (12) - (AFAI – Sn Me): distância linear entre os pontos Subnasale (Sn) e Mentoniano (Me).

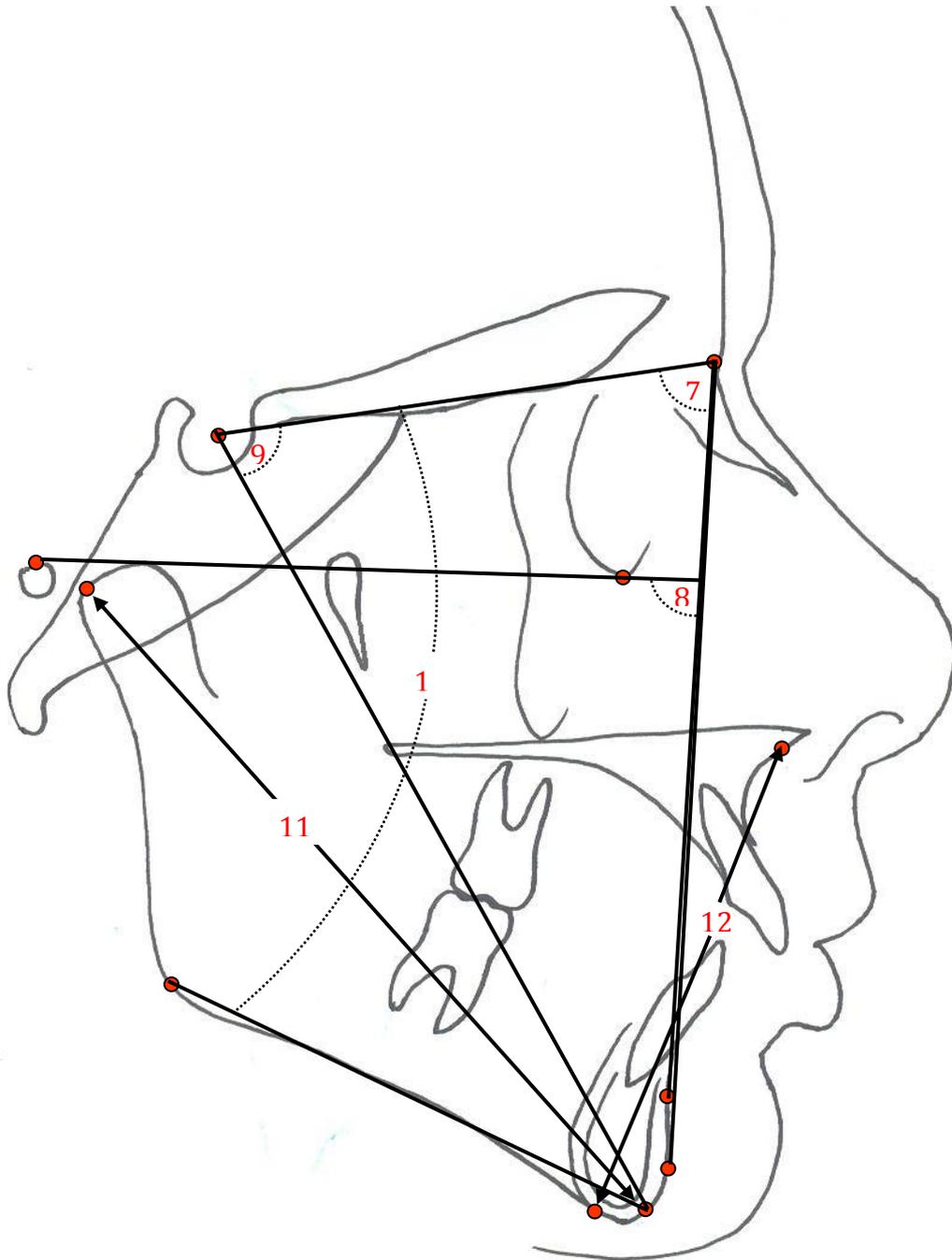


Figura 3: Medidas cefalométricas mandibulares.

Análise estatística

Os dados foram analisados com o *software* SPSS (10.0) e são representados em tabelas e gráficos e por estatística descritiva. A comparação entre as duas leituras realizadas (estudo do erro) e entre os tempos T1 e T2 foi realizada através do teste t-Student para amostras pareadas. A comparação das diferenças (T1-T2) entre os grupos (experimental e controle) foi realizada com o teste t-Student para amostras independentes. O nível de significância foi de 5% ($p \leq 0,05$)

Estudo do erro intrainvestigador

Para a avaliação do erro intrainvestigador, foram traçadas 10 telerradiografias de perfil selecionadas aleatoriamente entre os Grupos 1 e 2. Essas telerradiografias foram novamente traçadas após uma semana e os pontos foram novamente digitalizados no programa Dentofacial Planner Plus.

A calibragem do pesquisador foi confirmada, pois não houve diferença estatística ($p > 0,05$) entre as medidas originais e as realizadas no estudo do erro (Tabela 1).

Tabela 1. Médias, desvios-padrão e teste t de Student, comparando os valores obtidos com sete dias de intervalo, para estudo do erro.

Medida	1ª Medição		2ª Medição		p
	Média	DP	Média	DP	
SNB (graus)	77,23	3,33	77,39	3,33	0,157
Ângulo facial (graus)	86,04	2,41	86,09	2,51	0,644
Eixo Y (graus)	68,47	2,19	68,38	2,25	0,095
SN.Go.Gn (graus)	32,60	2,98	32,53	3,13	0,648
Compr. mand. (mm)	107,98	3,64	109,08	2,73	0,260
AFAI (Sn Me) (mm)	63,04	4,36	63,07	4,28	0,841

Resultados

Tabela 2: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às alterações mandibulares; Grupo Experimental.

<i>Medida</i>	<i>T1</i>		<i>T2</i>		<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
	Média	DP	Média	DP		
SNB (graus)	76,10	3,66	75,57	3,50	0,52	0,013
Ângulo facial (graus)	84,89	3,26	83,57	3,50	1,31	0,066
Eixo Y (graus)	69,60	3,04	70,45	2,67	-0,85	0,002
SN.Go.Gn (graus)	35,13	4,98	36,13	4,55	-1,00	0,003
Compr. mand. (mm)	109,61	5,29	110,92	4,85	-1,30	0,031
AFAI (Sn Me) (mm)	64,64	3,95	64,47	4,14	0,18	0,596

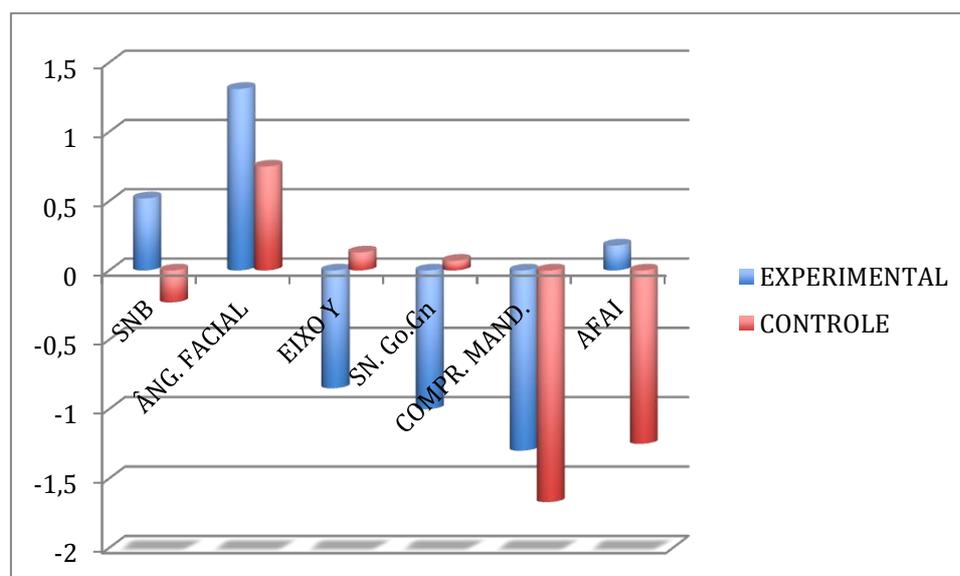
Tabela 3. Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às alterações mandibulares; Grupo Controle.

<i>Medida</i>	<i>T1</i>		<i>T2</i>		<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
	Média	DP	Média	DP		
SNB (graus)	76,20	3,08	76,43	2,80	-0,23	0,425
Ângulo facial (graus)	88,18	3,25	87,43	3,08	0,75	0,016
Eixo Y (graus)	70,13	3,10	70,00	2,87	0,13	0,682
SN.Go.Gn (graus)	36,97	4,19	36,90	3,77	0,07	0,843
Compr. mand. (mm)	109,19	5,93	110,86	6,42	-1,67	0,001
AFAI (Sn Me) (mm)	64,96	3,75	66,21	4,54	-1,25	0,012

Tabela 4. Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às mudanças mandibulares; Experimental e Controle.

Medida	Grupo	n	Média	Desvio-padrão	p
SNB (graus)	Experimental	23	0,52	0,92	0,030
	Controle	20	-0,23	1,26	
Ângulo facial (graus)	Experimental	23	1,31	3,26	0,450
	Controle	20	0,75	1,27	
Eixo Y (graus)	Experimental	23	-0,85	1,17	0,014
	Controle	20	0,13	1,34	
SN.Go.Gn (graus)	Experimental	23	-1,00	1,45	0,024
	Controle	20	0,07	1,55	
Compr. mand. (mm)	Experimental	23	-1,30	2,71	0,611
	Controle	20	-1,67	1,81	
AFAI (Sn Me) (mm)	Experimental	23	0,18	1,59	0,013
	Controle	20	-1,25	2,00	

Gráfico 1: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às mudanças mandibulares; Experimental e Controle



Ocorreu crescimento mandibular tanto no grupo ERM + AEB ($p < 0,05$) quanto no grupo-controle ($p < 0,01$). Houve giro horário mandibular no grupo ERM + AEB ($p < 0,05$) e crescimento vertical mandibular somente no Grupo Controle ($p < 0,05$).

Discussão

Os motivos que levaram esse protocolo de ativação foram de comparar as alterações esqueléticas, dentoalveolares e dentárias decorrentes da disjunção maxilar no sentido transversal em relação ao protocolo preconizado por Haas afim de potencializar o efeito ortopédico. Todos os pacientes foram orientados a interromper as ativações caso houvesse grande desconforto (dor) com as ativações, sendo que foi dado um folheto com graus de dor de 0 a 10, onde cada dia dava-se uma nota do grau de desconforto (0 para dor nenhuma e 10 para dor insuportável).

O aparelho extrabucal com tração alta foi escolhido para o tratamento desta amostra por se tratar de um dispositivo ortodôntico muito eficaz para tratamento de pacientes com maloclusão de Classe II, especialmente quando o controle vertical é crítico.

As alterações ocorridas na mandíbula refletem efeitos além dos ocorridos na arcada superior e nos respectivos ossos maxilares

No Grupo Experimental ocorreu giro horário da mandíbula. A expansão maxilar provoca giro horário da maxila e conseqüentemente giro horário do plano mandibular, com deslocamento posterior do ponto B. O resultado encontrado em relação ao ângulo SNB foi clinicamente prejudicial ao tratamento da classe II, porém a redução considerável ocorrida em SNA compensou esse efeito indesejado.

A mandíbula apresentou crescimento considerável, caracterizado pelo aumento significativo na medida de seu comprimento, em média de 1,30 mm no grupo experimental e de 1,67 mm no grupo controle, sem diferença

significativa entre eles. Parece que a mecânica de ERM + AEB tração alta não modifica o comprimento mandibular, assim como descrito por You e cols. (2001). Esse crescimento mandibular é favorável ao tratamento de pacientes Classe II, visto que melhora a relação maxilomandibular.

Tem sido relatado que o aumento do crescimento mandibular é o aspecto distintivo de terapia funcional com relação a outras modalidades de tratamento, conforme os estudos de Demisch, 1972; de Owen, 1981; Luder, 1982; Toth e McNamara, 1999, já, outros autores, acreditam que o comprimento mandibular é inalterado pela terapia com aparelho funcional (Harvold e Vargervik, 1971; Wieslander e Lagerström, 1979; Vargervik e Harvold, 1985; Jacobsson e Paulin, 1990) e que as mudanças de tratamento parecem ser semelhantes às que resultam do crescimento (Forsberg e Odenrick, 1981).

A rotação mandibular no sentido horário do Grupo Experimental foi evidenciada pelo aumento do ângulo SN.Go.Gn no grupo ERM + AEB (média de 35,13 ° para 36,13 °). A leve rotação da mandíbula no sentido horário foi previamente descrita por Kim e Muhl (2001) e Baumrind e cols. (1978), onde foram utilizados somente AEB tração cervical e Farret (2008) utilizando somente AEB tração cervical e em outro grupo associado com ERM. O controle da rotação mandibular no tratamento da Classe II é fundamental, pois uma rotação horária torna a mandíbula mais retrognata, inclinando o plano oclusal, aumentando o tempo de tratamento e prejudicando o aspecto facial.

O ângulo SNB apresentou uma redução estatisticamente significativa de, em média, 0,53° no Grupo Experimental, provável característica da rotação mandibular no sentido horário, evidenciada pelo aumento do ângulo SN.Go.Gn. Essa redução do ângulo SNB não chega a ser desfavorável no tratamento da classe II, visto que o efeito do ângulo SNA compensa na relação maxilomandibular.

O deslocamento inferior foi evidenciado pelo aumento dos ângulos do Eixo Y de $69,60^\circ$ para $70,45^\circ$ e SN.Go.Gn de $35,13^\circ$ a $36,13^\circ$, ambos com significância estatística. Resultados semelhantes foram encontrados por Klein (1957), na análise de pacientes tratados somente com AEB tração baixa e evidenciados pela leve rotação horária da mandíbula, ocasionada pela ERM, nos estudos descritos por Haas (1970); Majourau e Nanda (1994); Krebs (1959); Sandikçioğlu e Hazar (1997) e Chung e Font (2004). O aumento desses ângulos, se muito intenso, também torna-se prejudicial na tentativa de correção da Classe II, já que a rotação mandibular no sentido horário torna esta mais retrognata, o que não ocorreu em nosso estudo, pois o aumento médio foi de 1° para SN.Go.Gn e $0,85^\circ$ para o Eixo Y.

A altura facial ântero-inferior (AFAI) aumentou mais no Grupo Controle do que no Grupo Experimental. Esse comportamento é clinicamente favorável no tratamento da Classe II, especialmente nos pacientes dolicocefálicos.

Conclusão

Ocorreu crescimento mandibular tanto no grupo ERM + AEB ($p < 0,05$) quanto no Grupo Controle ($p < 0,01$). Houve giro horário mandibular no grupo ERM + AEB ($p < 0,05$), sendo apresentado crescimento vertical mandibular somente no Grupo Controle ($p < 0,05$).

9.4 Artigo 4

Alterações na Relação Maxilomandibular com Extrabucal de Tração Alta com uso de OrthoCap Associado com Expansão Rápida Maxilar

RESUMO

CAMARGO, Clécio Kopczynski, **Mudanças nos Molares Superiores com Extrabucal de Tração Alta Associado a Expansão Rápida Maxilar**
Orientador: Eduardo Martinelli Santayanna de Lima. Porto Alegre: PUCRS, Faculdade de Odontologia – Dissertação (Mestrado em Ortodontia e Ortopedia Facial), 2011.

No presente estudo avaliaram-se cefalometricamente os efeitos dento-esqueléticos do aparelho extrabucal (AEB) de tração alta com expansão rápida maxilar (ERM) prévia. Para tanto, foram avaliados 43 indivíduos brasileiros brancos e saudáveis, com idades entre 9 e 13 anos. O Grupo Experimental foi composto por 23 pacientes (idade média $11 \pm 1,6$ anos) com maloclusão de Classe II divisão 1, tratados com ERM e AEB de tração alta (OrthoCap e casquete tradicional) a partir do oitavo dia de ERM. O Grupo controle foi composto por 20 pacientes com maloclusão de Classe I que não receberam tratamento ortodôntico durante o período de avaliação. Todos indivíduos apresentavam telerradiografias de perfil ao início (T1) e após 6 meses (T2), em média. Pontos cefalométricos foram digitalizados no programa Dentofacial Planner Plus para obtenção das medidas cefalométricas. Na análise estatística foi utilizado o teste t de Student para comparação entre os valores de T1 e T2 dentro de cada grupo e para comparação das diferenças (T1-T2) entre os grupos. Os resultados demonstraram que o tratamento com ERM e AEB de tração alta provocou melhora na relação maxilomandibular em ambos os grupos ($p < 0,05$), porém mais evidente no Grupo Experimental.

Palavras-chave: Maloclusão de Classe II; Deficiência maxilar transversa; Extrabucal com tração alta.

Introdução

A maloclusão de Classe II esquelética é comprovadamente um dos desvios mais comuns da normalidade encontrados na população. Angle , em 1907, já estimava que a maloclusão de Classe II apresentava prevalência de aproximadamente 30% na população americana. Desde então, diversos estudos epidemiológicos, realizados em variadas populações, comprovaram a alta prevalência dessa maloclusão.

Diante da alta prevalência e da variabilidade morfológica apresentada por esta maloclusão, diversos tratamentos têm sido propostos, como a tentativa de estímulo de crescimento mandibular através de aparelhos ortopédicos funcionais, distalização intraoral com variados aparelhos e a ancoragem extrabucal, consagrada na literatura há mais de 50 anos.

O AEB de tração Alta e a ERM são dois tratamentos utilizados tanto isoladamente como em associação, no tratamento da maloclusão de Classe II. Porém, os efeitos destes aparelhos utilizados concomitantemente ainda não foram suficientemente analisados. Dessa forma, seria interessante avaliar os efeitos reais sobre as relações maxilomandibulares do tratamento com expansão rápida maxilar juntamente à utilização do AEB de tração alta.

Material e Método

A amostra do grupo experimental foi composta por 23 indivíduos, sendo (15 do sexo feminino e 8 do sexo masculino) entre 9 e 14 anos de idade com idade média de $11 \pm 1,6$ anos e com malclusão de Classe II, Divisão 1, com sobressaliência maior do que 3 mm e sobremordida de 60 a 100%. Todos foram tratados com aparelho disjuntor tipo Haas modificado

com protocolo de ativação de 4/4 volta inicialmente realizado pelo profissional e 2/4 volta pela manhã e 2/4 volta noite realizado pelos pais ou responsáveis, perfazendo um total da abertura do parafuso expensor de aproximadamente 8 mm em 8 dias, sendo após o fim das ativações foi utilizado aparelho extrabucal de tração alta com uso diurno de aproximadamente 6 horas do OrthoCap e noturno de 8 horas com casquete tradicional, perfazendo um total de 14 horas diárias de uso diário, sendo tratados na Clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

A amostra do grupo controle foi de 20 indivíduos, sendo 10 do sexo feminino e 10 do sexo masculino com idades também entre 9 e 14 anos. Os critérios de seleção exigiram que os indivíduos apresentassem maloclusão de Classe I de Angle e não tivessem sido tratados ortodonticamente exceto por procedimentos para supervisão de espaços na arcada inferior.

Na avaliação inicial (T1), a documentação constou de ficha de anamnese, exame clínico, fotografias extrabucais (frente, frente sorrindo e perfil), fotografias intrabucais (oclusão frontal, lateral direita e esquerda, oclusal superior e inferior), modelos de estudo, telerradiografia de perfil, radiografia panorâmica e de mão e punho. Na avaliação de reestudo (T2) 6 meses após, esteve disponível fotografias extrabucais (frente, frente sorrindo e perfil), fotografias intrabucais (oclusão frontal, lateral direita e esquerda, oclusal superior e inferior), modelos de estudo, telerradiografia de perfil, radiografia panorâmica e de mão e punho.

Após realização de profilaxia e isolamento relativo, o aparelho disjuntor tipo Haas modificado foi cimentado nos referidos dentes com cimento de ionômero de vidro (Multi-Cure Glass Ionomer Orthodontic Band Cement (Unitek®), manipulado de acordo com as instruções do fabricante (Figura 1).



Figura 1: Disjuntor tipo Haas Modificado cimentado

Após o fim das ativações (oitavo dia) foi iniciado o uso do aparelho extraoral puxada alta.

O aparelho extrabucal (Morelli[®]), constituído por um arco interno, com 0,045 polegadas de diâmetro foi soldado ao arco externo. No arco interno do aparelho, mesialmente aos tubos soldados às bandas dos primeiros molares permanentes superiores, foram efetuadas dobras tipo baioneta, de modo que o arco interno se posicione passivamente na altura do tubo e permita o afastamento de aproximadamente 4mm entre o aparelho e os incisivos centrais superiores. No arco externo, paralelo ao interno, os ganchos para tração ficaram na posição referente aos primeiros molares permanentes superiores.

O dispositivo para tração alta (Morelli[®] ref 50.10.001) foi então ajustado na região occipital da cabeça com uso preconizado para dormir de aproximadamente 8 horas diárias e o dispositivo OrthoCap (Figura 2) preconizado para uso diário de aproximadamente 6 horas.

Elásticos (Morelli[®] ref 60.01.211 e 60.01.212) foram adaptados para tração alta às extremidades do arco externo, com força obtida de 450g de cada lado, medida com tensiômetro (Morelli[®]).



Figura 2: Dispositivo Orthocap

Análise cefalométrica

A pesquisa foi realizada por meio da análise das telerradiografias de perfil. Foi realizado um desenho das estruturas anatômicas por um único investigador, sobre a telerradiografia de perfil.

Os traçados foram fixados em uma mesa de digitalização, acoplada ao programa de computador “Dentofacial Planner Plus”, para a marcação dos pontos cefalométricos e posterior determinação das medidas lineares e angulares, que caracterizaram a análise padrão para estudo da amostra.

Medidas da relação maxilomandibular - (Figura 3)

-ANB (14): ângulo formado pela intersecção das linhas NA e NB. Verifica a relação maxilomandibular no sentido ântero-posterior;

-Ângulo de Convexidade (15): ângulo formado pela intersecção das linhas NA com APog. Verifica a convexidade do perfil ósseo;

-Diferença maxilomandibular. (16) - (Dif. mx-md.): diferença entre o comprimento da mandíbula (Co-Gn) e comprimento maxilar total (Co-Sn).

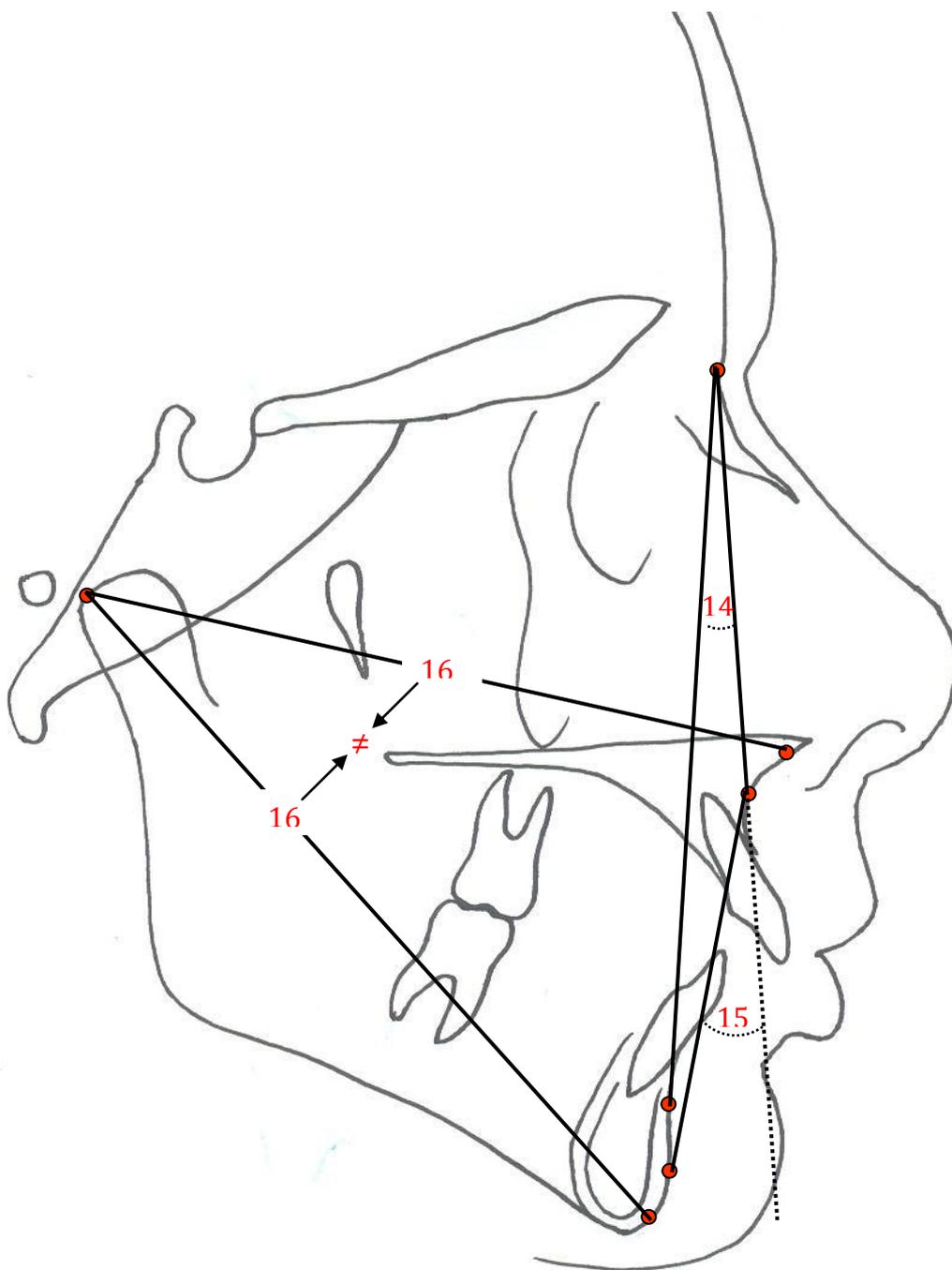


Figura 3: Medidas cefalométricas da relação maxilomandibular.

Análise estatística

Os dados foram analisados com o *software* SPSS (10.0) e são representados em tabelas e gráficos e por estatística descritiva. A comparação entre as duas leituras realizadas (estudo do erro) e entre os tempos T1 e T2 foi realizada através do teste t-Student para amostras pareadas. A comparação das diferenças (T1-T2) entre os grupos (Experimental e Controle) foi realizada com o teste t-Student para amostras independentes. O nível de significância foi de 5% ($p \leq 0,05$)

Estudo do erro intrainvestigador

Para a avaliação do erro intrainvestigador, foram traçadas 10 telerradiografias de perfil selecionadas aleatoriamente entre os Grupos Experimental e Controle. Essas telerradiografias foram novamente traçadas após uma semana e os pontos foram novamente digitalizados no programa Dentofacial Planner Plus.

A calibragem do pesquisador foi confirmada, pois não houve diferença estatística ($p > 0,05$) entre as medidas originais e as realizadas no estudo do erro (Tabela 1).

Tabela 1. Médias, desvios-padrão e teste t de Student, comparando os valores obtidos com sete dias de intervalo, para estudo do erro.

Medida	1ª Medição		2ª Medição		p
	Média	DP	Média	DP	
ANB (graus)	6,05	1,49	6,01	1,45	0,678
Âng. de Convexidade (graus)	11,58	4,08	11,95	4,43	0,129
Dif. max.-mand. (mm)	20,13	3,75	20,37	3,78	0,140

Resultados

Tabela 2: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às alterações maxilomandibulares; Grupo Experimental.

<i>Medida</i>	<i>T1</i>		<i>T2</i>		<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
	Média	DP	Média	DP		
ANB (graus)	8,01	2,48	6,99	2,36	1,02	0,001
Âng. de Convexidade (graus)	15,77	6,78	13,89	6,70	1,88	0,006
Dif. max.-mand. (mm)	18,66	4,15	19,61	4,35	-0,95	0,046

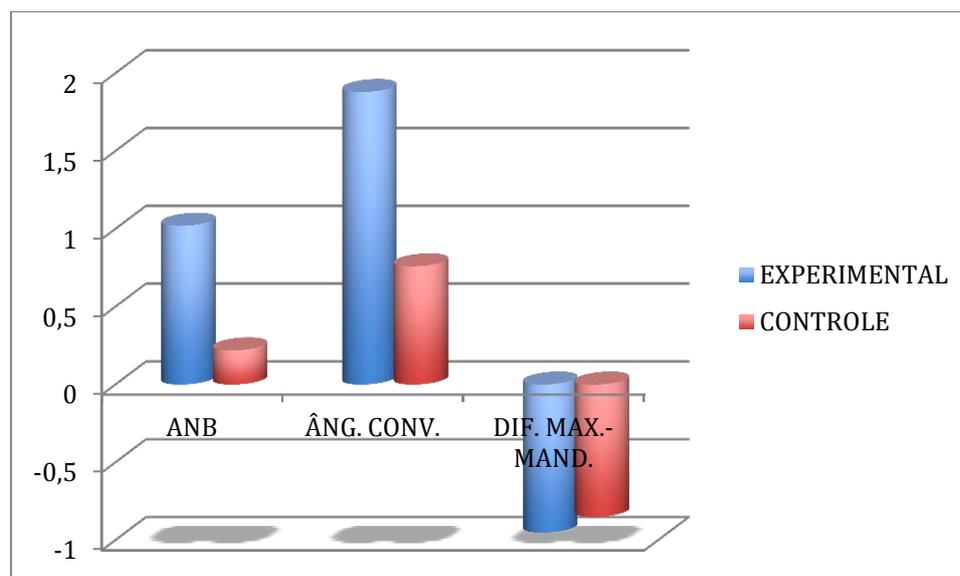
Tabela 3: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às alterações maxilomandibulares; Grupo Controle.

<i>Medida</i>	<i>T1</i>		<i>T2</i>		<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
	Média	DP	Média	DP		
ANB (graus)	3,78	2,22	3,57	2,03	0,22	0,200
Âng. de Convexidade (graus)	6,91	4,85	6,15	4,61	0,76	0,031
Dif. max.-mand. (mm)	22,76	4,03	23,61	4,09	-0,85	0,024

Tabela 4: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às mudanças maxilomandibulares; Experimental e Controle.

Medida	Grupo	n	Média	Desvio-padrão	p
ANB (graus)	Experimental	23	1,02	1,28	0,014
	Controle	20	0,22	0,72	
Âng. Convexidade (graus)	Experimental	23	1,88	2,96	0,119
	Controle	20	0,76	1,46	
Dif. max.-mand. (mm)	Experimental	23	-0,95	2,16	0,861
	Controle	20	-0,85	1,54	

Gráfico 1: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às mudanças maxilomandibulares; Experimental e Controle.



Ocorreu melhora na relação maxilomandibular em ambos os grupos ($p < 0,05$), porém mais evidente no grupo experimental.

Discussão

Os motivos que levaram esse protocolo de ativação foram de comparar as alterações esqueléticas, dentoalveolares e dentárias decorrentes da disjunção maxilar no sentido transversal em relação ao protocolo preconizado por Haas afim de potencializar o efeito ortopédico. Todos os pacientes foram orientados a interromper as ativações caso houvesse grande desconforto (dor) com as ativações, sendo que foi dado um folheto com graus de dor de 0 a 10, onde cada dia dava-se uma nota do grau de desconforto (0 para dor nenhuma e 10 para dor insuportável).

O aparelho extrabucal com tração alta foi escolhido para o tratamento desta amostra por se tratar de um dispositivo ortodôntico muito eficaz para tratamento de pacientes com maloclusão de Classe II, especialmente quando o controle vertical é crítico.

A análise das alterações ocorridas na relação maxilomandibular, para o grupo tratado com ERM + AEB, têm extrema importância para avaliar possíveis repercussões clínicas com as alterações ocorridas na relação das arcadas superior e inferior e respectivo ossos maxilares e mandibular.

No Grupo Experimental, ocorreu melhora na relação maxilomandibular indicado pela redução do ângulo ANB, diminuição da diferença maxilomandibular e redução da convexidade do perfil facial indicado pelo ângulo de convexidade. Isso ocorreu, provavelmente, pelo efeito desejável do AEB na restrição do crescimento maxilar, favorecendo a relação maxilomandibular no sentido ântero-posterior e influenciando positivamente o perfil facial, com redução da convexidade, característica essa também desejável no tratamento da maloclusão de Classe II.

A diferença de comprimento maxilomandibular não mostrou variação estatisticamente significativa entre os grupos, porém a variação foi mais favorável no grupo experimental, evidenciando o maior crescimento mandibular em relação a maxila e a restrição do crescimento maxilar no

sentido ântero-posterior devido à utilização do aparelho extrabucal. Esses resultados estão de acordo com os de Sandusky (1965), que utilizou somente AEB tração cervical, Firouz (1992), Türkkahraman (2006), Farret (2008) que utilizaram somente AEB tração baixa e em outro grupo associado com ERM e Amini e cols (2010).

A redução apresentada pelo ângulo ANB, estatisticamente significativa, em média de $1,02^{\circ}$, comprovou o efeito desejável do AEB na restrição do crescimento maxilar, favorecendo à relação maxilomandibular no sentido ântero-posterior. Esses resultados foram semelhantes aos de Cangialosi et al. (1988), Firouz (1992), Bishara (1998), Gandini et al. (2001), Türkkahraman (2006), Farret (2008) que utilizou somente AEB tração cervical e Amini e cols (2010).

Klein (1957) citou que, normalmente, ângulo de convexidade facial se reduz mesmo sem tratamento, fruto do crescimento mandibular. Porém, com a utilização da ERM associada ao uso AEB de tração alta, essa redução é consideravelmente maior, sendo, nesse estudo, em média de $1,88^{\circ}$ para o grupo experimental. Esses dados são de extrema relevância para o tratamento da Classe II, e de grande importância, clinicamente, para a obtenção de uma melhor relação sagital entre maxila e mandíbula.

Nos achados de Thurow (1975), Caldwell et al. (1984), Orton et al. (1992) e Uner e Eroglu-Yucel (1998), utilizando somente AEB tração alta, houve redução no ângulo ANB e convexidade do perfil, devido principalmente ao deslocamento posterior do ponto A e um movimento anterior mínimo do pogônio.

Conclusão

Ocorreu melhora na relação maxilomandibular em ambos os grupos ($p < 0,05$), porém mais evidente no grupo experimental.

9.5 Artigo 5

Mudanças nos Incisivos Superiores com Extrabucal de Tração Alta com uso de OrthoCap Associado com Expansão Rápida Maxilar

RESUMO

CAMARGO, Clécio Kopczynski, **Mudanças nos Molares Superiores com Extrabucal de Tração Alta Associado a Expansão Rápida Maxilar**
Orientador: Eduardo Martinelli Santayanna de Lima. Porto Alegre: PUCRS, Faculdade de Odontologia – Dissertação (Mestrado em Ortodontia e Ortopedia Facial), 2011.

No presente estudo avaliaram-se cefalometricamente os efeitos dento-esqueléticos do aparelho extrabucal (AEB) de tração alta com expansão rápida maxilar (ERM) prévia. Para tanto, foram avaliados 43 indivíduos brasileiros brancos e saudáveis, com idades entre 9 e 13 anos. O Grupo Experimental foi composto por 23 pacientes (idade média $11 \pm 1,6$ anos) com maloclusão de Classe II divisão 1, tratados com ERM e AEB de tração alta (OrthoCap e casquete tradicional) a partir do oitavo dia de ERM. O Grupo controle foi composto por 20 pacientes com maloclusão de Classe I que não receberam tratamento ortodôntico durante o período de avaliação. Todos indivíduos apresentavam telerradiografias de perfil ao início (T1) e após 6 meses (T2), em média. Pontos cefalométricos foram digitalizados no programa Dentofacial Planner Plus para obtenção das medidas cefalométricas. Na análise estatística foi utilizado o teste t de Student para comparação entre os valores de T1 e T2 dentro de cada grupo e para comparação das diferenças (T1-T2) entre os grupos. Os resultados demonstraram que o tratamento com ERM e AEB de tração alta provocou nos incisivos superiores do grupo experimental redução na vestibularização ($p < 0,001$) e quando comparados ao grupo controle apresentaram diminuição do deslocamento posterior ($p < 0,05$).

Palavras-chave: Maloclusão de Classe II; Deficiência maxilar transversa; Extra-bucal com tração alta.

Introdução

A maloclusão de Classe II constitui uma alteração estrutural facial que pode assumir diversas formas morfológicas, com protrusão maxilar, retrusão mandibular ou uma combinação de ambas, segundo Ackerman e Proffit (1969). Pode, ainda, estar associada a uma deficiência maxilar transversal, geralmente mascarada pela posição protrusiva da maxila ou pela posição retrusiva da mandíbula, indicando a expansão rápida maxilar.

Diante da alta prevalência e da variabilidade morfológica apresentada por essa maloclusão, diversos tratamentos têm sido propostos, como a tentativa de estímulo de crescimento mandibular através de aparelhos ortopédicos funcionais, distalização intraoral com variados aparelhos e a ancoragem extrabucal, consagrada na literatura há mais de 50 anos.

O AEB de tração Alta e a ERM são dois tratamentos utilizados tanto isoladamente como em associação, no tratamento da maloclusão de Classe II. Porém, os efeitos destes aparelhos utilizados concomitantemente ainda não foram suficientemente analisados. Dessa forma, seria interessante avaliar os efeitos nos molares superiores do tratamento com expansão rápida maxilar juntamente à utilização do AEB de tração alta.

Material e Método

A amostra do Grupo Experimental foi composta por 23 indivíduos, sendo (15 do sexo feminino e 8 do sexo masculino) entre 9 e 14 anos de idade com idade média de $11 \pm 1,6$ anos e com maloclusão de Classe II, Divisão 1, com sobressaliência maior do que 3 mm e sobremordida de 60 a 100%. Todos foram tratados com aparelho disjuntor tipo Haas modificado com protocolo de ativação de 4/4 volta inicialmente realizado pelo profissional e 2/4 volta pela manhã e 2/4 volta noite realizado pelos pais ou responsáveis,

perfazendo um total da abertura do parafuso expensor de aproximadamente 8 mm em 8 dias, sendo após o fim das ativações foi utilizado aparelho extrabucal de tração alta com uso diurno de aproximadamente 6 horas do OrthoCap e noturno de 8 horas com casquete tradicional, perfazendo um total de 14 horas diárias de uso diário, sendo tratados na Clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

A amostra do Grupo controle foi de 20 indivíduos, sendo 10 do sexo feminino e 10 do sexo masculino com idades também entre 9 e 14 anos. Os critérios de seleção exigiram que os indivíduos apresentassem maloclusão de Classe I de Angle e não tivessem sido tratados ortodonticamente exceto por procedimentos para supervisão de espaços na arcada inferior.

Na avaliação inicial (T1), a documentação constou de ficha de anamnese, exame clínico, fotografias extrabucais (frente, frente sorrindo e perfil), fotografias intrabucais (oclusão frontal, lateral direita e esquerda, oclusal superior e inferior), modelos de estudo, telerradiografia de perfil, radiografia panorâmica e de mão e punho. Na avaliação de reestudo (T2) 6 meses após, esteve disponível fotografias extrabucais (frente, frente sorrindo e perfil), fotografias intrabucais (oclusão frontal, lateral direita e esquerda, oclusal superior e inferior), modelos de estudo, telerradiografia de perfil, radiografia panorâmica e de mão e punho.

Após realização de profilaxia e isolamento relativo, o aparelho disjuntor tipo Haas modificado foi cimentado nos referidos dentes com cimento de ionômero de vidro (Multi-Cure Glass Ionomer Orthodontic Band Cement (Unitek®), manipulado de acordo com as instruções do fabricante (Figura 1).



Figura 1: Disjuntor tipo Haas Modificado cimentado

Após o fim das ativações (oitavo dia) foi iniciado o uso do aparelho extraoral puxada alta.

O aparelho extrabucal (Morelli[®]), constituído por um arco interno, com 0,045 polegadas de diâmetro foi soldado ao arco externo. No arco interno do aparelho, mesialmente aos tubos soldados às bandas dos primeiros molares permanentes superiores, foram efetuadas dobras tipo baioneta, de modo que o arco interno se posicione passivamente na altura do tubo e permita o afastamento de aproximadamente 4mm entre o aparelho e os incisivos centrais superiores. No arco externo, paralelo ao interno, os ganchos para tração ficaram na posição referente aos primeiros molares permanentes superiores.

O dispositivo para tração alta (Morelli[®] ref 50.10.001) foi então ajustado na região occipital da cabeça com uso preconizado para dormir de aproximadamente 8 horas diárias e o dispositivo OrthoCap (Figura 2) preconizado para uso diário de aproximadamente 6 horas.

Elásticos (Morelli[®] ref 60.01.211 e 60.01.212) adaptados para tração alta às extremidades do arco externo, com força obtida de 450g de cada lado, medida com tensiômetro (Morelli[®]).



Figura 2: Dispositivo Orthocap

Análise cefalométrica

A pesquisa foi realizada por meio da análise das telerradiografias de perfil. Foi realizado um desenho das estruturas anatômicas por um único investigador, sobre a telerradiografia de perfil.

Os traçados foram fixados em uma mesa de digitalização, acoplada ao programa de computador “Dentofacial Planner Plus”, para a marcação dos pontos cefalométricos e posterior determinação das medidas lineares e angulares, que caracterizaram a análise padrão para estudo da amostra.

Incisivos – (Figura 3)

-Inclinação do incisivo superior (21) - (Incl. inc.): ângulo formado pela intersecção do longo eixo do incisivo superior mais projetado (AS1- OS1) com o plano palatal (Ptm-Sn). Expressa a inclinação do incisivo em relação à maxila.

-Altura do incisivo superior (22) - (Alt. inc.): caracterizado pela distância linear do ponto OS1 perpendicularmente ao plano palatal (Ptm-Sn). Localiza o incisivo superior no sentido vertical;

-Posição ântero-posterior do incisivo superior (23) - (Inc. A-P): caracterizado pela distância linear do ponto OS1 perpendicularmente à linha Ptm, reta projetada em direção inferior a partir de Ptm, perpendicular ao

plano palatal (Ptm-Sn). Localiza o incisivo superior no sentido ântero-posterior em relação à maxila;

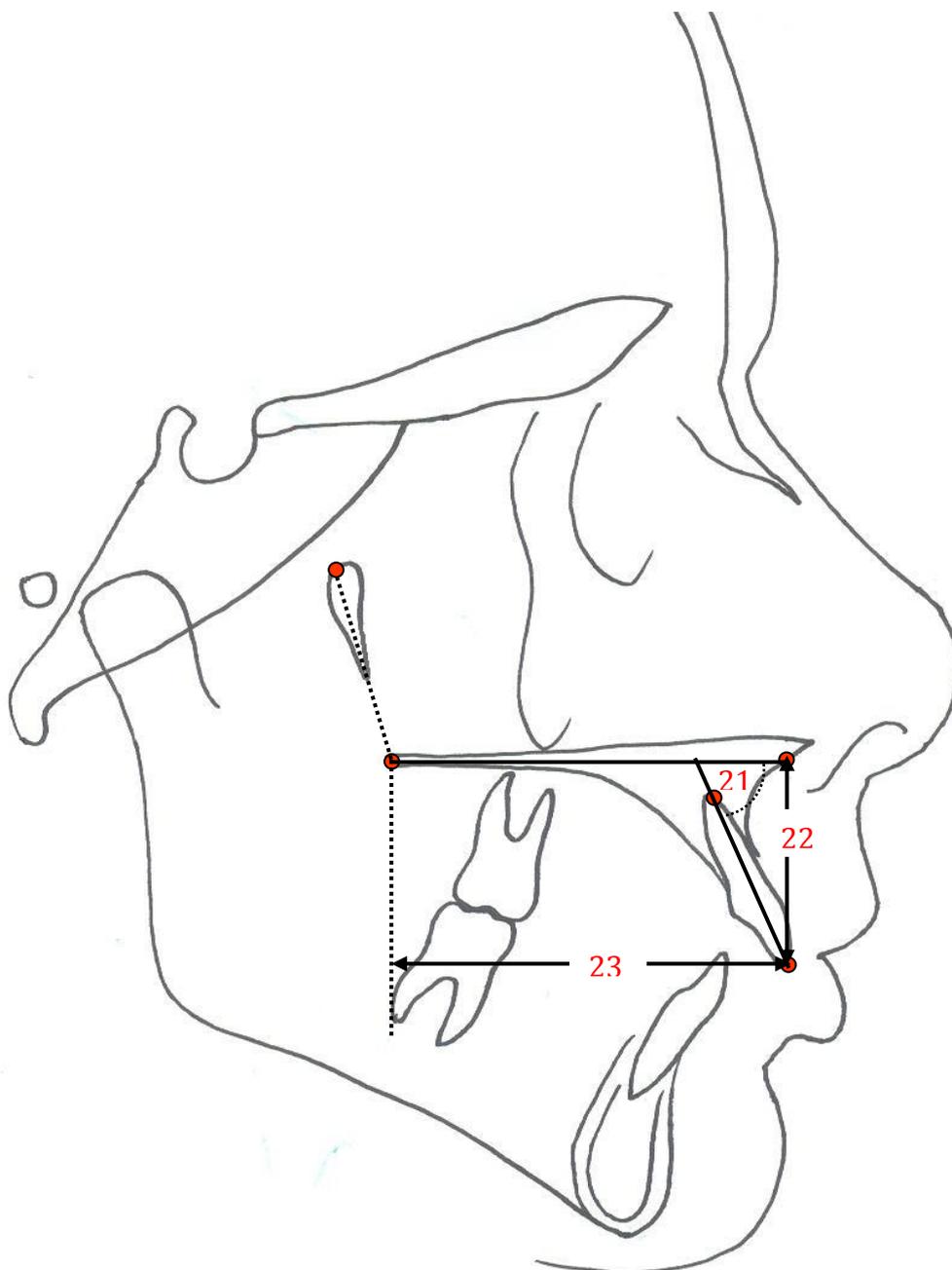


Figura 3: Medidas cefalométricas de incisivos.

Análise estatística

Os dados foram analisados com o *software* SPSS (10.0) e são representados em tabelas e gráficos e por estatística descritiva. A comparação entre as duas leituras realizadas (estudo do erro) e entre os tempos T1 e T2 foi realizada através do teste t-Student para amostras pareadas. A comparação das diferenças (T1-T2) entre os grupos (Experimental e Controle) foi realizada com o teste t-Student para amostras independentes. O nível de significância foi de 5% ($p \leq 0,05$)

Estudo do erro intrainvestigador

Para a avaliação do erro intrainvestigador, foram traçadas 10 telerradiografias de perfil selecionadas aleatoriamente entre os Grupos Experimental e Controle. Essas telerradiografias foram novamente traçadas após uma semana e os pontos foram novamente digitalizados no programa Dentofacial Planner Plus.

A calibragem do pesquisador foi confirmada, pois não houve diferença estatística ($p > 0,05$) entre as medidas originais e as realizadas no estudo do erro (Tabela 1).

Tabela 1. Médias, desvios-padrão e teste t de Student, comparando os valores obtidos com sete dias de intervalo, para estudo do erro.

Medida	1ª Medição		2ª Medição		p
	Média	DP	Média	DP	
Incl. Incisivo (graus) (<u>1</u> . PP)	64,07	7,49	62,91	5,78	0,217
Alt. Incisivo (mm) (<u>1</u> - PP)	26,29	2,13	26,07	1,92	0,139
Incisivo A-P (mm) (<u>1</u> - Ptm)	-51,86	5,36	-51,90	5,13	0,823

Resultados

Tabela 2: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às alterações nos incisivos superiores; Grupo Experimental.

<i>Medida</i>	<i>T1</i>		<i>T2</i>		<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
	<i>Média</i>	<i>DP</i>	<i>Média</i>	<i>DP</i>		
Incl. Incisivo (graus) (<u>1</u> . PP)	63,73	7,83	65,74	8,13	-2,01	0,001
Alt. Incisivo (mm) (<u>1</u> - PP)	26,32	1,98	26,83	2,31	-0,50	0,142
Incisivo A-P (mm) (<u>1</u> – Ptm)	-51,56	4,66	-49,75	5,96	-1,81	0,146

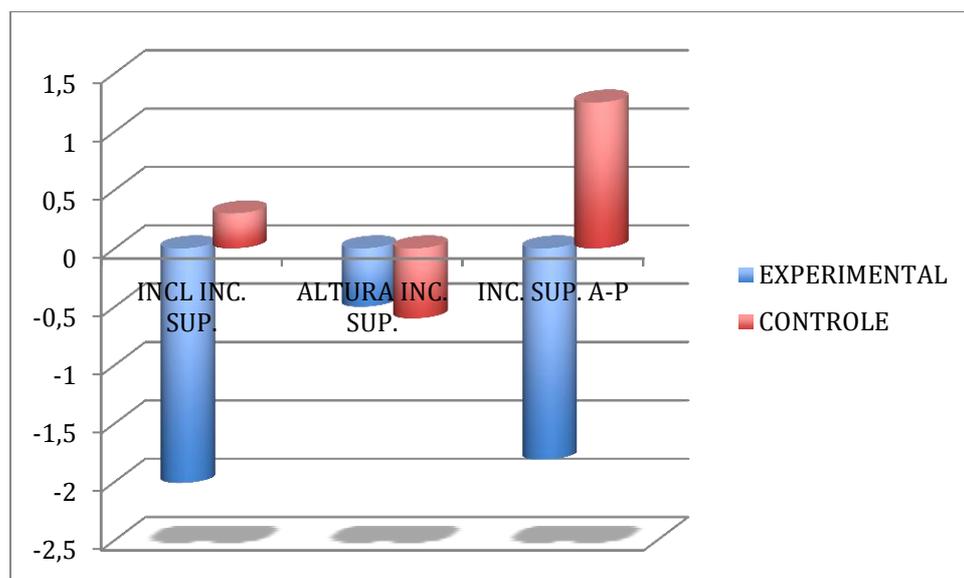
Tabela 3: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às alterações nos incisivos superiores; Grupo Controle.

<i>Medida</i>	<i>T1</i>		<i>T2</i>		<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
	<i>Média</i>	<i>DP</i>	<i>Média</i>	<i>DP</i>		
Incl. Incisivo (graus) (<u>1</u> . PP)	64,77	6,36	64,47	5,89	0,30	0,785
Alt. Incisivo (mm) (<u>1</u> - PP)	26,55	2,64	27,14	2,86	-0,60	0,199
Incisivo A-P (mm) (<u>1</u> – Ptm)	-49,29	2,87	-50,53	3,92	1,25	0,116

Tabela 4: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às mudanças dos incisivos superiores; Experimental e Controle.

Medida	Grupo	n	Média	Desvio-padrão	p
Incl. Incisivo (graus) (\perp - PP)	Experimental	23	-2,01	2,49	0,065
	Controle	20	0,30		
Alt. Incisivo (mm) (\perp - PP)	Experimental	23	-0,50	1,59	0,869
	Controle	20	-0,60	2,00	
Incisivo A-P (mm) (\perp - Ptm)	Experimental	23	-1,81	5,77	0,044
	Controle	20	1,25	3,38	

Gráfico 1: Média, desvio-padrão e teste t Student da comparação diferença (T1 – T2) entre os grupos em relação às mudanças dos incisivos superiores; Experimental e Controle.



Os efeitos provocados pela ERM + AEB em relação aos incisivos superiores foram de redução na vestibularização ($p < 0,001$) e quando comparados ao grupo controle apresentaram diminuição do deslocamento posterior ($p < 0,05$).

Discussão

Os motivos que levaram esse protocolo de ativação foram de comparar as alterações esqueléticas, dentoalveolares e dentárias decorrentes da disjunção maxilar no sentido transversal em relação ao protocolo preconizado por Haas afim de potencializar o efeito ortopédico. Todos os pacientes foram orientados a interromper as ativações caso houvesse grande desconforto (dor) com as ativações, sendo que foi dado um folheto com graus de dor de 0 a 10, onde cada dia dava-se uma nota do grau de desconforto (0 para dor nenhuma e 10 para dor insuportável).

O aparelho extrabucal com tração alta foi escolhido para o tratamento desta amostra por se tratar de um dispositivo ortodôntico muito eficaz para tratamento de pacientes com maloclusão de Classe II, especialmente quando o controle vertical é crítico.

Os incisivos superiores do Grupo Experimental apresentaram redução na vestibularização ($p < 0,001$) e, quando comparados ao Grupo Controle, apresentaram diminuição do deslocamento posterior ($p < 0,05$).

Horizontalmente, os incisivos do Grupo Experimental apresentaram deslocamento posterior em relação a linha PTV, comparando-se com o Grupo Controle. Esses resultados estão de acordo com os achados nos estudos de Adkins, Nanda e Currier (1990) e diferindo do estudo de Farret que utilizaram ERM + AEB tração cervical.

No sentido vertical, os incisivos superiores do Grupo Experimental, apresentaram uma pequena extrusão, sem significância estatística, de 0,50 mm em média entre os dois períodos. Ao compararmos os Grupos Controle e Experimental, não houve diferenças estatisticamente significativas.

A inclinação dos incisivos superiores, no Grupo Experimental, aumentou significativamente, em média, de $63,73^\circ$ para $65,74^\circ$, porém, quando comparado ao Grupo Controle, não apresentou diferença

estatisticamente significativa. Esse resultado concorda com os estudos de Thurow RC, 1975; de Joffe L, de Jacobson, 1979; de Caldwell SF, Hymas TA, Timm TA, 1984; de Fotis V, Melsen B, Williams S, Droschi H, 1984; de Seckin O, Surucu R. 1990; de Orton S, Orton HS, Slattery DA, 1992; de Uner O, Yucel-Eroglu, 1996, onde houve redução na vestibularização dos incisivos superiores.

Ficou evidenciado, no presente estudo, que o tratamento do Grupo Experimental influenciou a posição linear dos incisivos, resultando numa retração dessas unidades, e aumento na inclinação vestibular desses (redução na vestibularização), em relação ao plano palatal. Constatou-se também que o tratamento acarreta em uma pequena extrusão, sem significância estatística.

Conclusão

Os incisivos superiores do Grupo Experimental apresentaram redução na vestibularização ($p < 0,001$) e quando comparados ao grupo controle apresentaram diminuição do deslocamento posterior ($p < 0,05$).

10. APÊNDICES

APÊNCICE A – MAPA DE ATIVAÇÃO FORNECIDO AO RESPONSÁVEL PELO PACIENTE PARA CONTROLE DAS ATIVAÇÕES DURANTE A EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA.

Clécio Kopczynski Camargo

Aluno do Mestrado em ortodontia e Ortopedia Facial PUCRS

PROTOCOLO DE ATIVAÇÃO APARELHO DISJUNTOR

	1º dia	2º dia	3º dia	4º dia	5º dia	6º dia	7º dia	8º dia
1º ativação								
2º ativação								
3º ativação								
4º ativação								

11. ANEXOS

ANEXO A – PROTOCOLO DE APROVAÇÃO DO PROJETO DE DISSERTAÇÃO PELA COMISSÃO CIENTÍFICA E DE ÉTICA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA PUCRS.



*Comissão Científica e de Ética
Faculdade da Odontologia da PUCRS*

Porto Alegre 14 de Julho de 2010

O Projeto de: Dissertação

Protocolado sob nº: 0054/10

Intitulado: Alterações dento-esqueléticas decorrentes do tratamento da Classe II Divisão I com aparelhos tipo Haas Modificado e extrabucal de tração Alta

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Eduardo Martinelli S. de Lima

Pesquisadores Associados Clécio Kopezynski Camargo

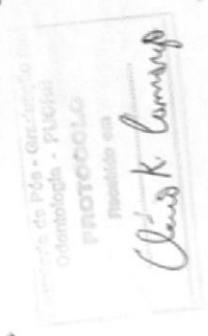
Nível: Dissertação / Mestrado

Foi *aprovado* pela Comissão Científica e de Ética da Faculdade de Odontologia da PUCRS em 14 de Julho de 2010.

Este projeto deverá ser imediatamente encaminhado ao CEP/PUCRS



Profa. Dra. Ana Maria Spohr
Presidente da Comissão Científica e de Ética da Faculdade de Odontologia da PUCRS



Av. Ipiranga, 6681, Prédio 06 sala 210
Porto Alegre /RS – Brasil – Cx. Postal: 1429
90619-900

Fone/Fax: (51) 3320-3538
e-mail: odontologia-pe@pucrs.br

ANEXO B – PROTOCOLO DE APROVAÇÃO DO PROJETO DE DISSERTAÇÃO PELA COMISSÃO DE ÉTICA EM PESQUISA DA PUCRS.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

OF.CEP-1419/10

Porto Alegre, 03 de dezembro de 2010.

Senhor Pesquisador,

O Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS apreciou e aprovou seu protocolo de pesquisa registro CEP 10/05231 intitulado **“Alterações dentro-esqueléticas decorrentes do tratamento da Classe II Divisão I com aparelhos tipo Haas modificado e extrabucal de tração alta”**.

Salientamos que seu estudo pode ser iniciado a partir desta data.

Os relatórios parciais e final deverão ser encaminhados a este CEP.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Rodolfo Herberto Schneider
Coordenador do CEP-PUCRS

Ilmo. Sr.
Prof. Dr. Eduardo Mantrinelli S de Lima
FO
Nesta Universidade

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6690 – 3º andar – CEP: 90610-000
Sala 314 – Fone Fax: (51) 3320-3345
E-mail: cep@pucrs.br
www.pucrs.br/prppg/cep

