UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

ADRIANA SIMONI LUCATO
Cirurgiã-dentista

ALTERAÇÕES MAXILARES APÓS O USO DO GANCHO "J" NA DISTALIZAÇÃO DOS CANINOS

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do grau de Mestre em Ortodontia.

Piracicaba
2002

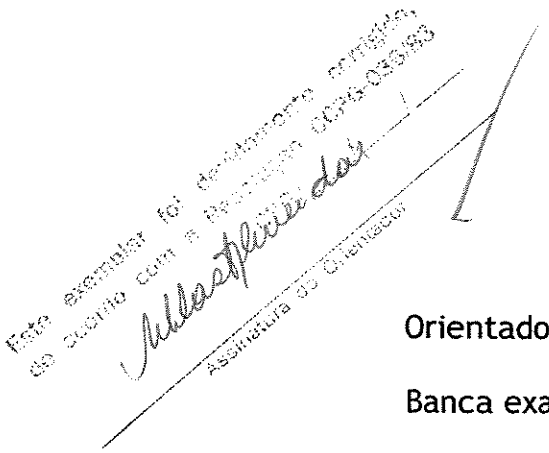
UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

ADRIANA SIMONI LUCATO
Cirurgiã-dentista

ALTERAÇÕES MAXILARES APÓS O USO DO GANCHO "J" NA DISTALIZAÇÃO DOS CANINOS



Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do grau de Mestre em Ortodontia.

Orientadora: Prof. Dra. Maria Helena Castro de Almeida

Banca examinadora: Prof. Dr. Mário Vedovello Filho
Prof. Dr. Darcy Flávio Nouer

Piracicaba
2002

UNIDADE BC
Nº CHAMADA T/UNICAMP
L962a
V ____ EX ____
TOMBO BC/ 51139
PROC 16.837/02
C ____ D X
PREÇO R$ 11,00
DATA 01/10/02
Nº CPD ____

CM00174633-0

BIB ID 260349

Ficha Catalográfica

Lucato, Adriana Simoni.
L962a Alterações maxilares após o uso do gancho "J" na distalização dos caninos. / Adriana Simoni Lucato. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2002.
xiii, 87f.. : il.

Orientadora : Profª Drª Maria Helena Castro de Almeida.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Ortodontia. 2. Cefalometria. I. Almeida, Maria Helena Castro de. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB/8–6159, da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.

UNICAMP

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de MESTRADO, em sessão pública realizada em 12 de Julho de 2002, considerou a candidata ADRIANA SIMONI LUCATO aprovada.

1. Profa. Dra. MARIA HELENA CASTRO DE ALMEIDA

2. Prof. Dr. MÁRIO VEDOVELLO FILHO

3. Prof. Dr. DARCY FLAVIO NOUER

30/07/13

"Tudo tem seu tempo determinado,
e há tempo para todo o propósito
debaixo dos céus..."

Eclesiastes, cap.3.

O meu tempo agora é estar profundamente grata
pelas experiências vividas, nascidas de resgates pessoais e
amizades profundas, amor e apreço que estendo
a todos que de alguma forma partilham meu caminho.

Dedico esse trabalho

Ao meu marido **Júlio César**, companheiro de todas as horas, pelo apoio e incentivo constante nessa jornada, responsável direto por mais uma conquista e pelo crescimento pessoal.

Às nossas filhas **Clara e Laura**, seres iluminados, pela felicidade de estarmos juntas e por compreenderem, na medida do possível, os momentos de ausência.

Aos meus pais **Irineu e Maria Agnes** e meu irmão **Cássio**, pelo incentivo, ajudando a concretizar esse sonho e fortalecendo sempre os valores.

Agradeço especialmente,

À **DEUS**, energia maior, onipresente, por me mostrar mais uma vez através dos acontecimentos, Sua presença, fazendo-me crer que tudo ocorre no seu exato momento, e que nada é por acaso. Minha eterna gratidão.

À **Profa. Dra. Maria Helena Castro de Almeida**, pela participação ativa nesse trabalho, como orientadora, a caminho do nosso engrandecimento profissional, demonstrando carinho e amizade, sempre nos transmitindo sua experiência profissional e pessoal. Meus sinceros agradecimentos.

Ao **Prof. Dr. Darcy Flávio Nouer**, Titular da Área de Ortodontia, do Departamento de Odontologia Infantil e coordenador do Curso de Pós-graduação em Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, pelo seu voto de confiança e amizade, colaborando positivamente ao nosso crescimento profissional.

À **Profa. Dra. Maria Beatriz Borges de Araújo Magnani**, pela atenção desprendida em todos os momentos, opinando de forma construtiva, engrandecendo nosso trabalho.

Agradecimentos

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba, na pessoa do seu Diretor **Prof. Dr. Antônio Wilson Sallum**, onde tive a oportunidade de dar um importante passo rumo ao crescimento científico e profissional.

Ao **Prof. Dr. Frab Norberto Boscolo**, vice diretor da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, pela amizade e incentivo.

Ao **Prof. Dr. Lourenço Correr Sobrinho**, presidente da Comissão de Pós-graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, pelo trabalho e atenção nos momentos necessários.

Ao Comitê de Ética e Pesquisa, representado pelo **Prof. Dr. Antonio Bento Alves Moreira**, pelo carinho com que avaliou nosso projeto.

Ao **Prof. Dr. João Sarmento Pereira Neto** pela disposição em nos ajudar sempre que necessário.

Aos colegas do curso de Pós-graduação - Mestrado em Ortodontia: **Émerson Sallum, Fernando Gonçalves, Glauce Rubim, Mayury Kuramae, Silvia Vedovello e Stenyo Tavares**, pela amizade e confidências durante nossa jornada.

Aos colegas de curso de Pós-graduação – Doutorado em Ortodontia: **Carlos Alberto Tubél, Haroldo Almeida e Paulo Tukasan** e em especial à amiga **Heloísa Valdrighi** que sempre nos ajudou com seus conhecimentos e nos incentiva cada vez mais a conquistarmos nosso espaço profissional.

Aos funcionários da Disciplina de Ortodontia **Lígia Valdrighi e Roberto Leitão**, pelo desprendimento e prontidão a nos ajudar.

Às funcionárias da Secretaria de Pós-graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, **Érica e Sônia**, pela atenção e disponibilidade.

Às funcionárias da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, pela orientação e atenção dedicada.

Ao **Prof. Dr. Marcelo C. Alves** que com grande conhecimento, abrilhantou este trabalho com a realização das análises estatísticas.

Ao meu sogro **Sr. José** e minha sogra **Sra. Maria José**, assim como aos cunhados **Rita, João, José Luiz, Hélda, Jairo, Eliara, Rogério e Daniela**, que mesmo distantes, vibram com as realizações.

Ao **Prof. Dr. Toshio Uetanabaro** que me abriu portas na ortodontia, fazendo parte de meu alicerce profissional, meus sinceros agradecimentos.

Ao **Prof. Dr. Mário Vedovello Filho**, Pró-reitor de Pós-graduação e Pesquisa e Coordenador do Curso de Especialização em Ortodontia do Centro Universitário Hermínio Ometto – UNIARARAS, pela confiança e oportunidade concedida à minha carreira profissional.

Ao **Dr. Silvio Uehara** que me auxiliou no consultório, possibilitando minha ausência durante as atividades da pós-graduação.

Aos **meus amigos** que participam de forma direta ou indireta nas minhas realizações, torcendo e vibrando por mais uma vitória.

Às minhas funcionárias, **Lurdes, Nice e Vanda**, por preencherem a lacuna da minha ausência, e à **Luciana e Taísa**, pela constante ajuda.

Sumário

Lista de Abreviaturas 1

Resumo 4

Abstract 6

1 Introdução 8

2 Revisão da Literatura 11

3 Proposição 43

4 Material e Métodos 44

4.1 Material 44

4.2 Métodos 46

4.2.1 Método Radiográfico 46

4.2.2 Método Cefalométrico 46

4.2.2.1 Elaboração do cefalograma 46

4.2.3 Método Estatístico 60

5 Resultados 62

5.1 Médias, desvio padrão, limites de confiança e teste de normalidade das mensurações observadas 62

5.2 Teste apropriado para dados pareados para as variáveis 63

6 Discussão 69

7 Conclusão 76

Referências Bibliográficas 77

Anexos 85

Apêndice 87

Lista de Abreviaturas

A: ponto sub-espinhal, localizado na maior concavidade da região anterior da maxila

AFA: altura facial anterior

AFP: altura facial posterior

ANB: ângulo formado entre os pontos A, N e B

AO-BO: medida linear entre os pontos A e B quando projetados ortogonalmente ao plano oclusal

Ar-Go: medida linear entre os pontos articular e gônio

B: ponto supra-mentoniano, localizado na maior concavidade da região anterior da sínfise mentoniana

Eixo Y: ângulo formado entre a intersecção do plano horizontal de Frankfurt e a linha que une os pontos S e gnátio

ENA: espinha nasal anterior

ENP: espinha nasal posterior

ENA-ENP: plano palatino, formado entre os pontos ENA e ENP

ENA-PoOr: medida linear entre a ENA e o plano horizontal de Frankfurt

ENA-PR: medida linear entre o ponto ENA e o plano de referência

ENA-ENP.PoOr: ângulo formado entre o plano palatino e o plano horizontal de Frankfurt

ENP-PoOr: medida linear entre a ENP e o plano horizontal de Frankfurt

ENP-OP: medida linear entre o ponto ENP e o plano óptico

FMA: ângulo formado entre o plano horizontal de Frankfurt e o plano mandibular

FMIA: ângulo formado entre o longo eixo do incisivo inferior e o plano horizontal de Frankfurt

Fptm: ponto situado no centro da fissura ptérigo-maxilar

Go-Pg: linha que une os pontos gônio e pogônio

IHG: Interlandi *headgear*

IMPA: ângulo formado entre o longo eixo do incisivo inferior e o plano mandibular

Me: ponto mentoniano

N: ponto situado entre o osso frontal e osso nasal

N-Me: linha formada pela união dos pontos N e Me

NA: linha formada pelos pontos N e A

NA.PoOr: ângulo formado entre a linha NA e o plano horizontal de Frankfurt

NS.PP: ângulo formado entre as linhas NS e plano palatino

1.NA: ângulo formado entre o longo eixo do incisivo superior e a linha NA

1.NS: ângulo formado entre o longo eixo do incisivo superior e a linha SN

1.NB: ângulo formado entre o longo eixo do incisivo inferior e a linha que une os pontos N e B

6.NS: ângulo formado entre o longo eixo do primeiro molar superior e a linha NS

Or: ponto orbitário

PO: plano óptico

PoOr: plano horizontal de Frankfurt

PoOr.NA: ângulo formado entre o plano horizontal de Frankfurt e a linha NA

PoOr.PPt: ângulo formado entre o plano horizontal de Frankfurt e o plano palatino

PR: plano de referência

S: ponto localizado no centro da sela túrcica

S-N: linha formada pela união dos pontos S e N

SNA: ângulo formado entre a linha SN e NA

SNB: ângulo formado entre a linha SN e NB

SN.PP: ângulo formado entre a linha SN e o plano palatino

SN.GoGn: ângulo formado entre a linha SN e a linha que une os pontos gônio e gnátio

SN.GoMe: ângulo formado entre a linha SN e a linha que une os pontos gônio e mentoniano

Resumo

O presente trabalho teve como finalidade avaliar as alterações da maxila durante a Fase do Preparo da Dentição, fase inicial de tratamento segundo a mecânica preconizada por MERRIFIELD, em 1986, através do sistema de forças direcionais, *Ten-Two*. Foram selecionadas 30 telerradiografias em norma lateral da cabeça, de pacientes leucodermas, brasileiros, na faixa etária de 12 a 16 anos, de ambos os gêneros, do arquivo da clínica do Curso da Pós-Graduação em Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP. Dessas 30 radiografias cefalométricas, 15 eram iniciais e 15, finais desta fase do tratamento. As radiografias selecionadas foram de pacientes que apresentaram plano de tratamento indicativo de exodontias dos primeiros pré-molares superiores. Todos usaram o aparelho extrabucal tipo gancho "J", com tração alta, apoiado diretamente no arco metálico e aletas mesiais dos bráquetes dos caninos, com

força aproximada de 240 gramas (oito onças), com a finalidade de se realizar a distalização dos mesmos. O tempo médio de tratamento durante essa fase foi de 14 meses. Foram analisadas seis medidas cefalométricas observando-se as alterações maxilares no sentido horizontal (SNA e PoOr.NA), no sentido vertical (ENA-PoOr, ENP-PoOr e PoOr.PPt) e em seu comprimento (distância entre FPtm e ENA, quando projetados ortogonalmente ao Plano de Frankfurt). Os resultados obtidos não mostraram significância estatística em nenhuma das variáveis analisadas quando adotado um nível de significância de 5% ($p<0,05$). Entretanto, quando analisamos os valores absolutos, pudemos constatar uma diminuição das grandezas angulares SNA e PoOr.NA, levando a uma ligeira retroposição maxilar; uma diminuição da distância ENP-PoOr, um aumento de ENA-PoOr e do ângulo PoOr.PPt, tendo como resposta maxilar nesses casos, uma rotação no sentido horário. No comprimento maxilar não foi observada alteração quando analisada a grandeza linear entre os pontos FPtm e ENA quando projetados ortogonalmente ao Plano horizontal de Frankfurt, permanecendo, portanto, o tamanho inicial.

Palavras-chave: Ortodontia; Cefalometria; Sistema de forças direcionais; Tração alta; Resposta maxilar.

Abstract

The present study had the objective to observe the changes of the maxilla during the Denture Preparation phase, the initial stage of the treatment according to the Edgewise Sequential Directional Force System introduced by MERRIFIELD in 1986. In this study a set of 30 cephalometrics radiographies were taken from Brazilian withe individuals, from age 12 to 16 years old, both genders, from the Orthodontic Post-graduation – FOP-UNICAMP, where 15 cephalometrics radiographies were taken initially and 15 at the end of this phase. All the patients were submitted to the extraction of maxillary first premolars and they all used the high-pull J-hook headgear applying forces in the mesial of the cuspids brackets with a force close to eight oz, in order to move the cuspids teeth distaly. The average time of this treatment phase was 14 months. There had been analyzed six cephalometrics measurements observing the maxilla's changes in the horizontal (SNA e PoOr.NA), vertical

(ENA-PoOr; ENP-PoOr e PoOr.PPt) positions and its length (distance between Fptm and ENA when they are projected to the Frankfurt horizontal plan). The results achieved were not of statistical significance in any of the measurements analyzed when the significance level of 5 % ($p<0,05$) were adopted. However when we analyzed the absolute value we could notice a reduction of SNA and PoOr.NA greatness angular causing a slight retroposition of the maxilla; a reduction of ENP-PoOr and a increase of PoOr.PPt angle and of ENA-PoOr distance with an maxillary outcome of a clockwise rotation. We have not noticed alteration on the maxillary length when we analyzed the linear measurement between FPtm and ENA, when they are projected to the Frankfurt horizontal plan resulting in a constancy of its initial size.

KEY-WORDS: Orthodontics; Directional system forces; Cephalometry; High-pull headgear; Maxilla response.

1 Introdução

Diferentes tipos de força extrabucal são utilizados no tratamento das maloclusões e sua atuação é muito discutida. Contudo, encontramos pouca bibliografia no que concerne aos efeitos esqueléticos e dentários após o uso do aparelho extrabucal tipo gancho "J", quando empregamos a filosofia de TWEED-MERRIFIELD, utilizando o sistema de forças direcionais seqüenciais durante a Fase do Preparo da Dentição.

TWEED introduziu a filosofia de verticalização dos incisivos inferiores pretendendo melhorar a estabilidade da dentição e alcançar o máximo em equilíbrio e harmonia facial. Com a recolocação do dente verticalizado no osso basal, o autor percebeu melhora da saúde dos tecidos periodontais e da função oclusal. Preconizou o conceito de preparo de ancoragem, acreditando que o tecido ósseo neoformado apresentava maior resistência durante o uso do elástico de Classe II, obtendo, assim, maior

estabilidade. A partir desses conceitos foi possível introduzir sua filosofia para a aplicação da mecânica de *edgewise*. Subseqüentemente, novos conceitos foram criados, tais como: forças direcionais, linha Z, ângulo Z, análise total do espaço, montagem seqüencial, limites da dentição, ampliando, assim, a filosofia, que passou a ser denominada filosofia TWEED-MERRIFIELD. Esses conceitos têm conduzido os seus praticantes a uma diretriz mais precisa, no que se refere ao diagnóstico diferencial, e, com o índice de dificuldade, é possível precisar melhor o conhecimento do tempo de tratamento (GEBECK & MERRIFIELD, 1995).

A filosofia TWEED-MERRIFIELD pode ser organizada em quatro etapas: preparo da dentição, correção da dentição, intercuspidação e reestabelecimento da dentição (VADEN *et al.*, 1996). A Fase do Preparo da Dentição movimenta seqüencialmente os dentes para serem corrigidos, portanto, seus objetivos incluem: nivelamento; movimento individual do dente e correção da rotação; retração dos caninos superiores e inferiores; preparo de ancoragem dos dentes posteriores. Nessa etapa de tratamento, quando existir espaço, aparelhos extrabucais de tração alta com ganchos "J", são usados para realizar a distalização dos caninos, aplicados diretamente nos arcos, justapostos às aletas mesiais de seus bráquetes. No final dessa fase, todas as

rotações dentárias devem estar corrigidas e os últimos molares inclinados distalmente, em posição de preparo de ancoragem e prontos para receberem o arco de retração do segmento anterior (VADEN *et al.*, 1996).

Em 1995, GEBECK & MERRIFIELD afirmaram que "o tratamento ortodôntico deve ser harmônico com o padrão de crescimento e desenvolvimento normal do paciente", constituindo-se, desse modo, num elemento de grande responsabilidade para o profissional desta área, o qual deve analisar se seus resultados são decorrentes do próprio tratamento, do crescimento ou de ambos.

2 Revisão da Literatura

STOREY & SMITH (1952), utilizando uma amostra de indivíduos de ambos os gêneros, na faixa etária de 12 a 15 anos, usaram molas nas mesiais dos caninos a fim de distalizá-los para os espaços das extrações deixados pelos primeiros pré-molares, permitindo, assim, a retração do segmento anterior. Molas de intensidade leve com força entre 175 a 300 gramas foram aplicadas de um lado do arco metálico superior do paciente e molas com força pesada, entre 400 a 600 gramas aproximadamente, do outro lado. O movimento dentário de ambos os lados foi observado semanalmente, levando-os a concluir que a força ótima para se obter a melhor resposta da movimentação dos caninos é de 150 a 200 gramas e para a movimentação mesial da unidade de ancoragem, de 300 a 500 gramas.

DONOVAN (1954), estudando a influência das taxas, época e direção de crescimento da face sobre a terapia ortodôntica, realizou uma

pesquisa utilizando telerradiografias da cabeça, em norma lateral, de 87 indivíduos portadores de diversos tipos de maloclusão. As telerradiografias foram realizadas antes, durante e após a correção ortodôntica e o número de radiografias de cada indivíduo foi no mínimo três e no máximo oito. Ao todo, 480 telerradiografias foram analisadas. As conclusões deste estudo foram as seguintes: (a) quando existe um padrão de crescimento maxilar horizontal, a terapia ortodôntica não consegue impedir o crescimento; (b) a qualidade dos resultados ortodônticos, tempo requerido para tratamento e resposta da mecânica aplicada são influenciadas pela relação ântero-posterior da mandíbula com a maxila, por incrementos do crescimento facial durante o tratamento ortodôntico e pela direção de crescimento das estruturas faciais (maxila e mandíbula); (c) a direção de crescimento das estruturas faciais não pode ser precisamente avaliada através da telerradiografia obtida no início do tratamento ortodôntico; (d) no presente momento, incrementos, direção detalhada e época de crescimento não podem ser antecipados em casos individuais antes do tratamento ortodôntico.

REITAN (1957) enfatizou a importância dos princípios mecânicos da movimentação dentária, como a inclinação e a movimentação de corpo do dente. No movimento de inclinação verificou que o dente atua como uma

alavanca de dois braços e que o efeito da força aplicada é concentrado numa pequena área perto da crista alveolar. Nos movimentos de corpo, a força é distribuída sobre a superfície da raiz. Isso explica sua observação de que áreas de hialinização são encontradas mais freqüentemente na movimentação de inclinação do que na movimentação de corpo, quando conduzidas com forças pesadas equivalentes. Considerou ainda que em estágio final de movimentação contínua de corpo, 150 a 200 gramas devem ser usados para caninos superiores e 100 a 200 gramas, para caninos inferiores. Afirmou também que a força necessária deve variar de acordo com o comprimento do dente.

RICKETTS (1960) estudou a influência do tratamento ortodôntico no crescimento e desenvolvimento da face. Concluiu que "o crescimento do mento pode ser influenciado através de técnicas de tratamento em seu comportamento direcional e de desenvolvimento. De certa forma esta influência foi controlada pelo ortodontista, porém o padrão básico de crescimento ainda predominou. Não se pode mais aceitar a maxila como sendo uma estrutura imutável. Forças pesadas de retração sobre os dentes, particularmente paralelas aos seus eixos longitudinais, pareceram prevenir o deslocamento maxilar para frente e até mesmo influenciar o crescimento para baixo e para trás da maxila".

BURSTONE (1962) definiu a biomecânica do movimento dentário como o campo de estudo que visa relacionar o sistema de forças aplicado ao dente com a subseqüente qualidade e quantidade de alterações ocorridas para o dente e suas estruturas de suporte. Considerou três níveis de observação que devem ser postos em prática para descrever a resposta do dente frente à força ortodôntica. Clinicamente, trata-se da análise da quantidade de movimento, sensibilidade, mobilidade dentária, perda de osso alveolar e reabsorção radicular.

BJORK (1964), utilizando uma amostra composta de 45 indivíduos do gênero masculino, com diferentes tipos de maloclusão, aplicou em cada um deles implantes metálicos nos maxilares como pontos fixos de referência e pôde verificar objetivamente o crescimento nas suturas, através do processo de remodelação do periósteo, pela aposição e reabsorção óssea. De todos foram realizadas, anualmente, telerradiografias em norma lateral da cabeça. Obteve, como resultados, o crescimento em comprimento na sutura do osso palatino, acompanhado de aposição óssea na tuberosidade maxilar e face anterior da maxila, bem como do processo alveolar; o crescimento em altura nas suturas das articulações do processo frontal e zigomático, acompanhado por aposição óssea no bordo inferior e processo alveolar. Houve reabsorção óssea do

assoalho nasal e aposição no palato duro, acontecendo o mesmo na espinha nasal anterior; no assoalho da órbita, ocorreu aposição óssea na face superior e reabsorção na face inferior. A fase de crescimento de maior intensidade foi a fase pré-puberal até a puberdade, que corresponde ao grande aumento dos côndilos da mandíbula, concomitantemente, ao aumento da estatura corporal. Observou que o crescimento nas regiões das suturas cessou mais ou menos aos 17 anos.

ENLOW & BANG (1965) afirmaram que o resultado do crescimento pós-natal da maxila e mandíbula é um movimento para baixo e para frente, correspondendo a aposição e reabsorção óssea. Segundo os autores, generalizar e dizer que a maxila cresce para frente e para baixo nas partes posteriores e superiores de um osso é uma idéia simplista, que se não bem explicada pode produzir interpretações errôneas. O crescimento pode ocorrer desta maneira em áreas específicas, mas pode seguir as mais variadas direções, resultando num sentido para frente e para baixo. Com a proposta de descrever e interpretar a seqüência das alterações da remodelação maxilar ocorrida durante o crescimento pós-natal, analisaram doze metades maxilares direitas do esqueleto humano, com os dentes decíduos presentes ou na fase da dentição mista, que foram seccionadas serialmente e estudadas. As metades do

lado esquerdo foram mantidas intactas para a orientação da secção e para o mapeamento da distribuição detalhada dos vários tipos de ossos depositados. Os autores relataram as adaptações que ocorrem nos maxilares em presença dos dentes, possibilitando às arcadas dentárias aumentar pela face distal livre. Observaram depósitos ósseos adicionados ao longo da margem posterior da tuberosidade maxilar, o que contribui para o aumento do comprimento do arco dental e para o alargamento das dimensões ântero-posteriores do corpo maxilar. Observaram também o movimento progressivo do processo zigomático em direção posterior, o piso da órbita e a área nasal da maxila se movimentando superiormente, lateralmente e em pouca quantidade anteriormente, bem como o processo palatino da maxila crescendo geralmente em direção para baixo pela combinação da deposição na superfície do lado interno da cavidade oral do córtex palatal. Relataram que a variedade do processo específico de remodelação associado ao crescimento maxilar e mandibular contribui para a definição das características e para as alterações da aparência da face humana.

POULTON (1967), ao descrever os vários tipos de arcos extrabucais existentes, relatou que a tração occipital aplicada sobre os dentes anteriores é, às vezes, a melhor opção. Enfatizou a importância de se aplicar esse tipo de

aparelho extrabucal em arcos, uma vez que através desses é possível se ter o controle da inclinação axial dos incisivos superiores. Afirmou que a tração alta causa intrusão dos incisivos superiores e ajuda manter a estabilidade do plano oclusal e que, na maioria dos casos, há tração distal muito pequena nos molares superiores. Denominou o centro de resistência da maxila como ponto "M", cuja localização encontra-se entre as raízes dos pré-molares, quando a ação das forças ortopédicas extrabucais se fizer sobre o aparelho fixo completo. Concluiu que: (a) os vários tipos de trações são efetivos nas movimentações distais dos incisivos superiores; (b) alterações das estruturas maxilares, como dentes e processos alveolares, ocorrem devido à força extrabucal; (c) forças extrabucais que tendem a extruir os primeiros molares podem interferir na direção do crescimento mandibular e na própria posição mandibular; (d) aparelhos extrabucais devem ser selecionados de acordo com cada caso, observando sempre o tipo facial e a maloclusão.

HIXON *et al.* (1969) com o objetivo de verificar os efeitos causados pela aplicação das forças sobre os dentes, principalmente sobre os caninos, como inclinações, rotações e movimentação do sistema de ancoragem, avaliaram a teoria da força ótima em pacientes nos quais a translação de corpo dos dentes foi alcançada. Conceituaram teoricamente força diferencial como

força ótima existente que, de alguma maneira, promove uma resposta biológica máxima, ao redor da quantidade máxima do movimento dentário. Hoje, consideram que o termo "força ótima" se refere geralmente àquela que pode produzir o mais rápido movimento dentário. Concluíram que, clinicamente, não há dados para suportar a teoria de força ótima quando se refere a magnitude da força aplicada sobre os caninos para que se realize a retração dos mesmos por um determinado tempo. Observaram também que quanto maior a força aplicada por unidade de área da raiz (3 a 4 g/mm^2), maior é o resultado de resposta biológica. O movimento rápido do dente pela aplicação de forças leves parece ser o resultado da inclinação que produz uma alta reabsorção na crista alveolar.

MERRIFIELD & CROSS (1970), através de análise clínica, utilizando o sistema de forças direcionais, demonstraram a aplicação das forças e suas direções através do uso de diferentes casquetes ortodônticos e arcos faciais. Através do casquete de tração alta com o uso do gancho "J", apoiado em ganchos soldados no arco entre os incisivos centrais e laterais voltados para cervical, por ter aproximadamente um ângulo de 35 graus acima do plano oclusal, observaram uma tendência de intrusão e de ação distal no segmento anterior superior. Relataram que as componentes de forças seriam

de aproximadamente um terço para a componente intrusiva e de dois terços para a componente distal. Concluíram que o uso do gancho "J" pode ser muito útil nas retrações superiores anteriores e na ativação de torques, além de ser de extrema necessidade na aplicação da mecânica de Classe II, excelente no controle do aumento do trespasse vertical, e ter a propriedade, através das forças direcionais, de poder direcionar o crescimento maxilar.

ARMSTRONG (1971) demonstrou a aplicação clínica e o controle preciso da magnitude, direção e duração da força extrabucal e relacionou o tipo de movimentação dentária e esquelética com os diferentes tipos de tração e tipos de arcos faciais. Relatou que o objetivo do tratamento da maloclusão de Classe II na fase final da dentição decídua é estabelecer a oclusão normal e o equilíbrio muscular através da movimentação distal dos primeiros molares superiores e incisivos associado a uma remodelação do processo alveolar maxilar na direção do movimento dentário. O estabelecimento do equilíbrio muscular é condizente com a teoria da matriz funcional no crescimento e a restauração da oclusão normal aumenta a possibilidade de as bases superior e inferior crescerem para baixo e para frente simultaneamente.

BJÖRK & SKIELLER (1972), utilizando uma série de radiografias cefalométricas de 21 indivíduos que nunca se submeteram ao tratamento

ortodôntico, observaram o desenvolvimento desses indivíduos num período de seis anos durante a puberdade. Verificaram que o desenvolvimento facial foi caracterizado por uma rotação no sentido anterior de ambos os maxilares e em relação à linha S-N. O aumento do comprimento da maxila ocorreu na sua porção posterior com pequeno ou nenhum remodelamento ósseo na região anterior e o aumento em altura foi devido ao crescimento aposicional nos processos alveolares e à absorção óssea no assoalho da fossa nasal. A inclinação do assoalho da fossa nasal apresentou uma estabilidade em relação à base do crânio, independentemente do tipo de rotação presente. O aumento em comprimento da mandíbula dependeu mais do crescimento em altura junto ao bordo anterior do ramo do que da absorção óssea nesta área e o crescimento em altura foi associado ao crescimento condilar, que foi fortemente relacionado à rotação mandibular, seguindo uma trajetória curva para frente. A mandíbula tornou-se mais prognata que a maxila com o crescimento normal.

BARTON (1972) selecionou 40 casos para avaliar as diferenças entre os tratamentos ortodônticos, sendo que 20 casos foram tratados com o uso do arco extrabucal com tração cervical e 20 casos foram tratados com tração alta aplicada sobre os caninos. A todos os pacientes foi dada a instrução para usar o arco extrabucal por 12 horas no período noturno com força

aproximada de 12 onças. Só foram aceitos, para essa pesquisa, os pacientes que realmente se propuseram a usar corretamente o arco extrabucal. Em todos os casos houve a extração dos primeiros pré-molares superiores e inferiores e os planejamentos foram similares. Cinco medidas lineares e oito angulares foram usadas sobre as telerradiografias cefalométricas realizadas antes e depois do tratamento. O autor verificou as alterações significantes, as diferenças do tratamento, cálculo do erro, resultados do teste t e probabilidades. Diferenças do tratamento foram observadas nas medidas 1.NS, 6.NS, N-Me, SNB e NS.PP . Ao analisar o plano palatino constatou-se diferença significante, o que mostra que a terapia ortodôntica influencia o crescimento do complexo crânio-facial. Concluiu que a tração alta aplicada sobre os caninos permite o queixo ir para a posição mais anterior mais que a tração cervical e que esse tipo de tração exerce força horizontal suficiente para retrair os dentes maxilares na maioria das maloclusões, mas, talvez, não seja eficiente para as protrusões severas. Observou também que a linha da tração e o centro de resistência devem ser considerados na seleção da tração, ressaltando que o centro de resistência da maxila varia de acordo com o número de dentes bandados e com o tamanho de suas raízes.

RICKETTS (1973), estudando mais de mil casos, concluiu que a maxila possui um centro de resistência em um ponto que se situa aproximadamente na parte superior da fissura ptérigo-maxilar. Para explicar também a redução da protrusão maxilar em conseqüência das forças ortopédicas, observou que o complexo maxilar gira no sentido horário e, em muitos casos, todos os pontos da maxila efetuam uma rotação de maneira concêntrica. Com a finalidade de se reduzir o trespasse vertical anterior, indica o uso de forças ortopédicas verticais aplicadas sobre o arco do aparelho fixo, na região anterior, através de arcos faciais tipo "J". Relata que esse tipo de força orientada verticalmente produz restrição do crescimento e que seu uso não é indicado para a produção de rotação maxilar e retração do ponto "A".

CAPUTO *et al.* (1974) empregaram um sistema fotoelástico para visualizar os efeitos das forças aplicadas sobre os caninos, quando utilizados vários tipos de molas de retração, concluindo que: (a) a apropriada combinação entre o ângulo da resultante da força e a sua magnitude de ativação pode produzir um movimento de corpo do canino durante a retração; (b) excessiva força de ativação sem a aplicação do efeito *gable* pode causar um movimento de inclinação; (c) há perda de ancoragem quando aplicada uma magnitude de força de ativação de forma excessiva; (d) há movimentação de

corpo do canino quando a força de ativação não excede 300 gramas e o efeito *gable* é de 45 a 60 graus. Relataram ser de grande importância também relacionar o tamanho da raiz e da coroa, assim como a proporção da força aplicada.

FARRANT (1976) analisou 17 tipos diferentes de retração de caninos utilizando aparelhos fixos do tipo *edgewise*. Os métodos foram divididos em dois grupos: em um deles, considerou-se o deslize do dente sobre o arco; em outro, movimentou-se o dente com o próprio arco. Foram descritos os diferentes métodos, suas vantagens e desvantagens, entre eles, o uso do gancho "J", apoiado nas aletas mesiais dos caninos. Descreveu que a direção da tração deve ser a mais próxima possível do plano oclusal, necessitando, para isso, de uma tração reta tanto superior como inferior, embora geralmente se utilize a tração alta para o tracionamento superior e a tração reta para o inferior, quando essa técnica é aplicada para ambos os arcos. Relatou ser uma técnica de distalização muito versátil, que pode ser usada tanto em arcos rígidos como em mais flexíveis, não recomendando, entretanto, apenas o uso do arco extrabucal mais fino que 0,35mm ligando o canino ao arco através das ligaduras metálicas. Como vantagem mencionou ser de grande importância quando utilizada ao se desejar um sistema de ancoragem

máxima e, como desvantagem, apresentou a necessidade da colaboração do paciente e algum desconforto que possa ocorrer.

GASSON & LAVERGNE (1977), para mostrar a variação anual em graus de rotação maxilar e a relação entre a rotação maxilar e mandibular, analisaram uma amostra, utilizada em estudos anteriores, composta por nove indivíduos do gênero feminino e treze do gênero masculino, com idade variando de sete a dezesseis anos. Realizaram mensurações anuais de: (a) grau de rotação da maxila em relação à SN; (b) grau de rotação da maxila em relação à linha nasal; (c) grau de rotação da mandíbula em relação à SN; (d) relação vertical entre os maxilares; (d) relação sagital, através do ângulo ANB. Concluíram que o grau de rotação maxilar não se manteve constante, mostrando variações anuais em direção e intensidade e menores em valor absoluto que em graus. A direção das rotações da maxila e mandíbula não é sempre a mesma, parecendo haver uma conexão entre as duas. Esse processo tem um importante papel nas relações verticais e sagitais dos maxilares: influenciam a abertura e fechamento da mordida e aumento e diminuição do ângulo ANB.

GASSON & LAVERGNE (1977), com a mesma amostra citada anteriormente, fizeram telerradiografias anuais para estudar, através de

implantes metálicos, a rotação maxilar relacionada à base do crânio, interligando-a às diferentes rotações mandibulares. Não encontraram analogia entre a variação da rotação da maxila e o crescimento da base do crânio. Quando consideraram a rotação do corpo mandibular, constataram maior correlação entre as rotações da maxila e mandíbula. O crescimento condilar mostrou influenciar a rotação maxilar e a mandíbula apresentou um processo adaptativo à maxila, através de um padrão rotacional. A maxila não seguiu esse mesmo padrão em relação à base do crânio. Esse estudo mostrou que a variação da rotação maxilar tem correlação com a variação da rotação mandibular.

CRUZ (1979) avaliou o sentido de rotação mandibular e maxilar, em relação à base do crânio, de quarenta indivíduos com oclusão normal, divididos igualmente em dois grupos diferentes conforme o gênero e em idade entre onze e quinze anos. Foram realizadas três tomadas radiográficas de cada indivíduo num intervalo de doze meses entre cada uma. Concluiu que houve rotação mandibular no sentido anti-horário, representada por um maior aumento do ramo ascendente da mandíbula e diminuição do ângulo SN.GoGn e que na maxila não houve alteração no sentido de rotação, representada por uma estabilidade do ângulo SN.PP.

PEREZ *et al.* (1980) analisou, através da visualização fotoelástica, a distribuição de forças transmitidas aos alvéolos e estruturas vizinhas com o uso do gancho "J" para a retração de caninos superiores. Um modelo tridimensional confeccionado com diferentes materiais birrefringentes que simulavam osso, dentes e membranas periodontais, representando um esqueleto humano, foi usado. Três diferentes vetores de força foram aplicados representando alta, média e baixa tração e foram colocados nos ângulos de 40, 20 e 0 graus com o plano oclusal. A intensidade da força aplicada foi reduzida quando a tração média era usada e foi ainda menor quando empregada a tração alta. A análise fotoelástica foi feita através de uma transmissão circular polariscópica e os registros foram gravados fotograficamente. As áreas de estresse criadas pelos diferentes vetores de força foram associados aos vários graus de inclinação dos caninos. Esse efeito foi maior com a tração baixa do que com a tração média. A tração alta produziu a pior tendência à inclinação, estando próxima ao movimento de corpo. Estresses foram transmitidos para estruturas mais profundas do simulador facial, ou seja, para as regiões das suturas fronto-zigomática, zigomático-maxilar e zigomático-temporal. Na sutura zigomático-temporal foi observado um menor efeito com o uso de tração alta e baixa do que com o uso da tração média, a qual produziu uma

concentração de estresse que se estendeu posteriormente à base do processo zigomático do osso temporal. Esse é um dado de grande significância clínica, uma vez que essa porção do osso temporal forma a eminência articular, um componente ativo da articulação têmporo-mandibular. Recomendam o uso de tração alta para a retração de caninos superiores, já que seus efeitos estão mais próximos a um movimento de corpo do dente, ou seja, sem inclinações.

MOURA (1981), ao analisar 46 indivíduos brasileiros, leucodermas, na faixa etária de 11 aos 15 anos, portadores de maloclusão de Classe II, divisão 1, tratados pelo aparelho do tipo *edgewise*, observou o comportamento dos pontos A e B durante o tratamento ortodôntico. Com base nos resultados encontrados, afirmou que ao final do tratamento, apenas no grupo em que ocorreu a redução nos ângulos $\underline{1}$.NA e 1.NB, houve um deslocamento significativo do ponto B para anterior. Nos casos em que o ângulo $\underline{1}$.NA diminuiu e o ângulo 1.NB aumentou, o ponto B manteve-se estável. Mesmo sendo possível ocorrer algum crescimento mandibular, a movimentação dentária dos incisivos inferiores exerceu maior influência no comportamento do ponto B do que o fator crescimento mandibular, o que é justificado pelo comportamento do ângulo SNB, que foi diferente quando houve a movimentação dentária dos incisivos centrais inferiores. O ângulo formado

pela linha SN e plano palatino diminuiu com o tratamento ortodôntico, tendo sido constatada uma rotação maxilar no sentido anti-horário, que neutralizou a ação que poderia ser provocada pelo movimento vestibular do ápice dos incisivos centrais superiores. O ângulo SNB, ou simplesmente o ponto B, foi afetado pelas variações ocorridas no ângulo SN.GoMe em função do tratamento ortodôntico, quando observado através da análise de variância.

KRAGT & DUTERLOO (1982) estudaram as reações iniciais dos componentes do esqueleto craniofacial de humanos macerados depois do uso da tração alta. As forças aplicadas foram aumentadas gradativamente. A holografia a laser foi usada para realizar as medidas nas três dimensões em 17 pontos indicativos no esqueleto. Esses pontos foram localizados próximos às suturas ou nas superfícies mais externas dos ossos individuais. Concluíram que a pressão inicial exercida pela tração alta sobre os componentes do esqueleto craniofacial pode ser um fator importante quando o retardamento ou a redução do crescimento maxilar para baixo e para anterior é o objetivo.

McCULLOCH (1983) afirmou que existem quatro áreas que o ortodontista deve controlar para a obtenção do sucesso e estabilidade do tratamento ortodôntico: tecidos duros, tecidos moles, hábitos deletérios e espaço livre. Ressaltou ainda que, durante o tratamento ortodôntico, o

potencial de crescimento e as alterações teciduais devem ser levadas em consideração, pois esses fenômenos são contínuos e prosseguem até que o paciente atinja sua completa maturidade.

RADZIMINSKI (1986) analisou 37 telerradiografias, em norma lateral, de pacientes tratados por diferentes ortodontistas. Todos os pacientes estavam na Fase do Preparo da Dentição durante a mecanoterapia ortodôntica segundo a filosofia TWEED-MERRIFIELD, Sistema de Forças Direcionais e apresentavam maloclusão de Classe II segundo ANGLE. Sobrepondo os traçados, tomando como referência o plano palatino na maxila e o plano mandibular e a sínfise na mandíbula, a autora avaliou o movimento dentário. Denominou o plano oclusal preconizado por TWEED de plano oclusal médio e determinou um plano oclusal maxilar e um plano oclusal mandibular que divergiam entre si no início do tratamento. Na fase da correção da dentição até a conclusão do caso, eles permaneceram coincidentes em decorrência dos movimentos dentários ocorridos na fase do preparo da dentição. Algumas alterações foram observadas após o tratamento ortodôntico, como o valor de SNA que diminuiu, o valor de SNB que se manteve e o ANB que também diminuiu. Outros valores cefalométricos também foram analisados para se observar o crescimento ocorrido durante o tratamento, como Ar-Go, Go-Pg e

AFA. Como todos esses valores aumentaram, concluiu que houve crescimento durante a fase do tratamento. Com a finalidade de se observar mais detalhadamente os efeitos do tratamento sobre o plano oclusal maxilar, alturas dento-alveolares do segmento anterior e do segmento posterior foram analisadas. Uma diminuição da altura dento-alveolar do segmento anterior ocorreu e também houve um aumento no segmento posterior. O plano oclusal maxilar convergiu tanto pela intrusão dos incisivos superiores como pelo movimento para mesial e para oclusal dos molares superiores. Nos casos tratados apenas com a extração dos pré-molares, a correlação entre o ângulo FMA e o plano oclusal maxilar aumentou quando comparada à correlação verificada nos casos em que, para se atingir as metas do tratamento, foram realizadas as extrações tanto dos pré molares quanto dos molares. Concluiu que os planos palatino, oclusal e mandibular são independentes. As únicas medidas que se relacionaram foram a altura do ramo (Ar-Go) e os efeitos no FMA. A correlação foi insignificante, mas negativa, ou seja, quando houve o aumento do crescimento do ramo, o ângulo mandibular diminuiu. Assim, o crescimento do ramo foi considerado o fator principal para o controle vertical e para o controle do ângulo FMA. Em conclusão, observou: (a) houve crescimento real durante o tratamento e ele foi mais notado durante a fase do

preparo da dentição; (b) a mecanoterapia exibe a máxima eficiência no plano oclusal maxilar com efeitos no controle vertical e extrações de quatro primeiros molares representam apenas um dos suplementos necessários para a correção necessária para alterações no vertical; (c) é no arco superior que a mandíbula tratada vem repousar. Assim, o crescimento na altura do ramo eventualmente é expressa durante o tratamento e pode ser governada pela adaptação funcional do côndilo, como descrita por ENLOW.

TEUSCHER (1986) avaliou o crescimento e a reação do uso da ancoragem extrabucal simulando graficamente as prováveis alterações ortodônticas e ortopédicas resultantes de diferentes tipos de tração extrabucal aplicados na maxila. Além da reação das forças variar de indivíduo para indivíduo, o movimento reativo de um determinado local, de um único tecido duro, depende principalmente da posição do centro de resistência relativo para o vetor força, da quantidade e do tempo da aplicação dessa força.

GEBECK (1989), num estudo de 100 indivíduos com maloclusão de Classe II, divisão 1, avaliou as alterações cefalométricas decorrentes do tratamento ortodôntico realizado num período de dois anos, utilizando o Sistema de Forças Direcionais e a mecânica *Ten-Two*. Dividiu a amostra utilizada em três grupos: grupo controle, com 44 pacientes (23 do gênero

feminino e 21 do gênero masculino); grupo de sucesso, com 40 indivíduos (26 do gênero feminino e 14 do gênero masculino); e grupo de insucesso, com 16 indivíduos (9 do gênero feminino e 7 do gênero masculino). Constatou que as alterações horizontais nos incisivos inferiores foram bastante significativas no grupo de sucesso, apresentando um IMPA de –8,8 graus, produzindo uma resposta positiva no FMIA e, conseqüentemente, apresentando um perfil facial mais favorável. Em função da mecânica utilizada, ocorreu uma intrusão dos incisivos superiores no grupo de sucesso de 1,33mm durante a fase de retração, havendo também uma diminuição no ângulo SNA de 2,2°. Nesse mesmo grupo, ao final do tratamento, os planos palatino e oclusal não apresentaram alterações significativas, embora tenha ocorrido uma ligeira diminuição do ângulo FMA. Afirmou ainda que há diversos fatores que podem interferir no resultado do tratamento, como os hábitos, a respiração bucal, a fragilidade muscular, os pacientes não colaboradores principalmente durante o preparo da ancoragem, força extrabucal insuficiente ou inexistente e diagnóstico e plano de tratamento inadequado. Com base nesses resultados, concluiu que, para o sucesso do tratamento ortodôntico, o controle vertical deve ser constantemente supervisionado, principalmente nos pacientes em fase de crescimento, pois "o controle vertical é a chave do sucesso".

MIETHKE (1990) indicou o uso do gancho "J" para a retração de dentes ou grupos de dentes; intrusão dos dentes anteriores incluindo um excelente controle de torque; inibição do crescimento horizontal e vertical da maxila e mandíbula; compensação dos efeitos de elásticos empregados nas mecânicas de Classe II e Classe III; correções de desvios da linha mediana e estabilidade pós-cirurgias de correções da mordida aberta. A força pode ser distribuída tanto no próprio arco com ganchos soldados como também ser aplicada diretamente nos dentes a serem movidos. Como vantagens relatou sua eficiência no controle de ancoragem, possíveis variâncias na aplicação das forças (quantidade e vetores), possibilidade de retração simultânea dos dentes em ambos os arcos e também a facilidade e segurança contra acidentes que possam ocorrer para os pacientes. Como desvantagens, relatou apenas a tendência de se ter uma expansão dentária do arco, sugerindo o uso de uma barra transpalatina e uma constrição do arco para se obter um maior controle, e algum incômodo que o arco possa promover através da sua proximidade com os tecidos faciais do paciente, para o que indica o uso de almofadas a fim de amenizar esse desconforto.

FIROUZ *et al.* (1992) realizaram um trabalho experimental para investigar cefalometricamente alterações esqueléticas e dentárias frente ao uso

de aparelhos extrabucais com tração alta, durante a correção da Classe II, divisão 1. Doze adolescentes, com idade entre 9,5 e 12,5 anos, com esse tipo de maloclusão e com um aumento da altura facial inferior, foram selecionados e observados durante o uso da tração alta do tipo IHG, por um período de seis meses, com um tempo médio de uso de 12 horas por dia. Um grupo controle de 12 pacientes, também adolescentes, com as mesmas características dentárias e esqueléticas foi observado. Telerradiografias, em norma lateral da cabeça, foram realizadas em ambos os grupos de pacientes antes e depois do período de seis meses de tratamento. Concluíram que houve um movimento distal dos molares (2,6 + ou – 0,6mm) bem como um movimento de intrusão (0,54 + ou – 0,54mm) com a aplicação da linha de ação da força sobre o centro de resistência dos molares superiores. Além disso, verificaram que a aplicação de 500 gramas de força foi o suficiente para ocorrer o início de alterações ortopédicas maxilares, incluindo restrição do crescimento vertical e horizontal da maxila, bem como um movimento distal, de aproximadamente 0,8mm, da extremidade anterior da maxila, no grupo que realizou o tratamento, quando comparado ao grupo controle. O crescimento no sentido ântero-posterior da maxila durante o período de seis meses de tratamento, mensurados por alterações na ENA e ENP, em referência ao plano horizontal

de Frankfurt, reduziu no grupo que recebeu o tratamento, em relação ao grupo controle, aproximadamente 0,5mm ao se analisar com o nível de significância de $p<0,01$. Horizontalmente, a maxila se moveu posteriormente, no grupo de tratamento, em média 0,33mm mensurados por alterações na posição do ponto A. No grupo controle, o ponto A se movimentou para frente em todos os pacientes analisados, aproximadamente 0,5mm. Também foi observado um efeito ortopédico na maxila movendo-a distalmente. Diferença significativa também foi observada no crescimento no sentido vertical da maxila entre os dois grupos. No grupo em tratamento, tanto a ENA como a ENP cresceram para baixo menos do que a metade da quantidade de crescimento para baixo que ocorreu no grupo controle, quando analisado o nível de significância do valor $p < 0,01$ e $p < 0,05$, respectivamente.

TANNE *et al.* (1993) investigaram a distribuição de estresse no complexo maxilar, através de forças aplicadas com o uso de casquetes de tração extrabucal, fazendo uso da análise do elemento tridimensional. Uma força no sentido posterior de 1,0kgf foi aplicada nos primeiros molares superiores, formando um ângulo de 30° com o plano oclusal. Nas regiões inferiores, resistindo posteriormente ao complexo, um aumento normal e segmentos de estresses foram observados. Entretanto, as regiões com

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

deslocamento para cima de forma resistente se mostraram maiores do que as de estresses de níveis normais. Uma força para baixo produziu levemente maiores estresses do que as forças paralelas e fez variar a natureza dos estresses de compressão para tensão ou vice-versa, na sutura têmporo-zigomática. Assim, a distribuição de estresses variou de acordo com a localização anatômica relativa a direção das forças. O complexo maxilar exibiu deslocamento póstero-inferior com rotação no sentido horário com a força aplicada utilizando-se a tração horizontal. Isso se torna mais proeminente tanto quanto a força se torna mais inferior.

O' REILLY *et al.* (1993) analisaram 40 pacientes que faziam uso do aparelho ortodôntico do tipo *edgewise* e que foram tratados por um mesmo ortodontista com o objetivo de comparar um grupo de 20 pacientes que fizeram uso de tração oblíqua com um grupo de 20 pacientes que fizeram uso de tração cervical. Oito pacientes do grupo de tração cervical e todos do grupo de tração oblíqua fizeram uso de elástico de Classe II nos últimos seis meses do tratamento. Os outros 12 pacientes do grupo do tracionamento cervical usaram o elástico de classe II por mais de 12 meses. Foram realizados traçados iniciais e no mês que antecedeu a remoção do aparelho a fim de se determinar as diferenças no complexo maxilar com o uso da tração cervical e oblíqua.

Todos os pacientes estavam na mesma fase de crescimento e foram analisados pela radiografia carpal. A idade dos pacientes do gênero masculino de ambos os grupos foi 12,7 anos no início do tratamento e 14,6 a 14,5 anos, para pacientes do grupo de tração oblíqua e cervical, respectivamente, no final do tratamento. Para o gênero feminino, a idade do início do tratamento para o grupo de tração oblíqua foi 10,6 anos e para o grupo de tração cervical, 10,7 anos; no fim, as pacientes de ambos os grupos tinham 12,9 anos. Todos os pacientes apresentavam semelhantes desvios no padrão vertical e no sentido ântero-posterior, com padrão de mordida aberta e Classe II. Os pacientes foram submetidos a extrações dos primeiros pré-molares superiores e primeiros ou segundos pré-molares inferiores, e determinaram o uso de tração extrabucal por um mínimo de 14 horas diárias. Todos os pacientes tiveram o mesmo tempo de tratamento, ou seja, de 23 a 27 meses para o gênero masculino e de 24 a 26 meses para o gênero feminino. Como referência, os autores utilizaram o plano óptico (OP - coordenada X) e o plano de referência (PR) que foi determinado a partir de uma perpendicular ao plano OP, tangenciando a face anterior da sela túrcica. Concluíram que, no sentido vertical (ENA-OP), a maxila se movimentou inferiormente nos dois grupos, porém houve maior movimentação no grupo de tração cervical. Em relação à

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

posição horizontal da maxila (ENA-PR), o deslocamento para frente foi restrito nos dois grupos. Em relação à posição vertical da ENP (ENP-OP), houve pequeno movimento superior da ENP para o grupo de tração oblíqua e pequeno movimento inferior da ENP para o grupo cervical. Ambos os grupos mantiveram a posição vertical da maxila posterior. O plano palatino em relação a linha SN mostrou um aumento insignificante para o grupo de tração oblíqua e um aumento maior no grupo cervical. O comprimento maxilar diminuiu nos dois grupos e a altura maxilar (ENA-N) aumentou para o grupo cervical, mas se manteve para o grupo oblíquo.

VIGORITO (1993) indica o uso de casquete para tração alta e arcos extrabucais em "J" aplicados em ganchos soldados no arco de canto entre os incisivos centrais e laterais para a correção do trespasse vertical acentuado, no sentido de se obter uma alteração vertical de crescimento na região anterior da maxila. A intensidade da força aplicada deve ser de 250 gramas e o uso deve ser em torno de 12 horas por dia, prevendo, com esse tipo de tratamento, resultados mais estáveis e estéticos na fase pós-tratamento.

GURAY & ORHAN (1994), através de avaliação clínica, propõem o uso da tração anterior sobre os caninos para a distalização em massa dos dentes anteriores em casos de extrações dos primeiros pré-molares,

observando o centro de resistência do segmento anterior. Concluem que: (a) a tração anterior para efeito da retração em massa e para o controle vertical do segmento anterior é muito eficiente; (b) oferece a vantagem de retrair os dentes anteriores sem colocar forças no segmento posterior, favorecendo a ancoragem; (c) possibilita intrusão e controle do torque durante a retração; (d) permite o correto ajuste dos arcos faciais sobre o centro de resistência da pré-maxila capacitando os movimentos desejados.

GEBECK & MERRIFIELD (1995) afirmaram que o tratamento ortodôntico deve ser harmônico com o padrão de crescimento e desenvolvimento normal do paciente, constituindo-se, desse modo, um elemento de grande responsabilidade para o profissional desta área, o qual deve analisar se os resultados são decorrentes do próprio tratamento e/ou do crescimento, pois geralmente o tratamento ortodôntico ocorre em fase de crescimento do paciente. Avaliaram cefalometricamente três grupos diferentes: um grupo controle não tratado ortodonticamente, um grupo de sucesso e um grupo de insucesso frente ao tratamento ortodôntico. Todos os grupos eram compostos por 40 pacientes que tiveram, aproximadamente, dois anos e meio de tratamento. Analisaram 18 medidas cefalométricas enfatizando as medidas AFA e AFP, concluindo que o grupo controle ofereceu

informações fundamentais sobre o crescimento dos pacientes. O grupo de insucesso mostrou que a medida de maior alteração que contribuiu para o precário controle vertical durante o tratamento foi o aumento da altura facial anterior. Estudos sugeriram ausência do controle das forças direcionais, pouca colaboração do paciente, diagnóstico incorreto e, talvez, um crescimento que possa ter tornado o tratamento mais complexo e mais difícil. No grupo de sucesso frente ao tratamento de pacientes Classe II e Classe I com protrusão dento-alveolar e alta convexidade facial, os autores observaram características que indicaram similaridades e tendências que não devem ser ignoradas pelo clínico, como o correto diagnóstico, a condução do tratamento e o sistema de aplicação de forças.

MERRIFIELD (1996) afirmou que o objetivo do tratamento ortodôntico, de modo geral, consiste na aplicação de forças mecânicas capazes de estabelecer a harmonia entre o crescimento e desenvolvimento craniofacial e também de neutralizar o padrão de crescimento vertical indesejável, uma vez que a utilização de forças extrusivas resulta numa expansão vertical, trazendo como conseqüência um movimento de toda a face inferior para baixo. Com isso, devemos respeitar os limites da dentadura (anterior, posterior, lateral e vertical) durante a terapia ortodôntica. A avaliação desse controle pode ser

feita através de telerradiografias da cabeça, em norma lateral, no decorrer do tratamento. Ainda segundo o autor, a relação dos planos palatino, oclusal e mandibular entre si e com relação ao plano horizontal de Frankfurt, quando superpostos no cefalograma, constituem o melhor guia para o controle da expansão vertical. Tais planos devem permanecer paralelos entre si ou suavemente inclinados posteriormente.

BAPTISTA (1997) relacionou a linha de ação da força com o centro de resistência da maxila, localizado na região mais posterior da fissura ptérigo-maxilar. Relatou que as modificações ou alterações morfológicas, clinicamente significativas, devem ser consideradas sob dois aspectos: (a) ação de restrição ao crescimento em determinada área até que a outra se desenvolva a ponto de alcançar relações harmônicas; (b) mudança vetorial, ou seja, mudança na direção de crescimento através de forças ortopédicas conscienciosamente dirigidas. Observou que, quando a linha de ação da força é aplicada acima do centro de resistência da maxila, há retardamento ou restrição do crescimento da maxila para baixo e para frente. Concluiu que, geralmente, essas forças são conseguidas através do uso de casquetes com tração alta, utilizando-se ganchos do tipo "J", aplicados sobre o arco do aparelho fixo, cuja força segue mais ou menos o longo eixo do incisivo

central. Relatou ainda que esse tipo de força não tem efeito de rotação sobre a maxila. Quando a linha de ação da força atua entre o centro de resistência da maxila e o centro de resistência do molar, pode-se observar a redução da convexidade da face e rotação maxilar.

VARGAS NETO (1998) analisou 85 telerradiografias em norma lateral de jovens brasileiros, leucodermas, com maloclusão de Classe I e II de ANGLE, com o objetivo de verificar qual referencial cefalométrico seria mais confiável entre o Plano horizontal de Frankfurt e a linha SN. Concluiu que o Plano horizontal de Frankfurt mostrou ser o referencial cefalométrico mais confiável no diagnóstico das posições horizontal e vertical das bases ósseas.

YOSHIDA *et al.* (2001) relataram que a eficiência dos movimentos dentários depende da relação existente entre a linha de ação da força e o centro de resistência do dente. Uma simples força passando sobre o centro de resistência do dente resulta no movimento de corpo desse dente. Por outro lado, uma força que não atua sobre o centro de resistência produz um momento que tende a rotacionar o dente. Quanto maior o momento, maior o efeito de rotação. Os autores consideram esses princípios biomecânicos essenciais para o controle do movimento dentário.

3 Proposição

A proposta desse trabalho foi avaliar, cefalometricamente, as alterações maxilares, no sentido horizontal, vertical e em seu comprimento, após o uso do aparelho extrabucal, tipo gancho "J", na distalização dos caninos, durante a Fase do Preparo da Dentição, no sistema de forças direcionais, *Ten-Two.*

4 Material e Métodos

4.1 Material

Para a realização da presente pesquisa, foram observadas 70 Documentações Ortodônticas do arquivo da Clínica de Pós-graduação em Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP. Dentre elas, foram selecionadas 15, nas quais se observou os modelos ortodônticos e as radiografias cefalométricas iniciais e intermediárias após a finalização da fase do Preparo da Dentição, de pacientes leucodermas brasileiros, da região de Piracicaba (SP), na faixa etária de 12 a 16 anos ao início do tratamento. Os pacientes, de ambos os gêneros, dividiam-se em oito do gênero feminino, com idade média de 13,1 anos e sete do gênero masculino, com idade média de 13,6 anos, e foram todos submetidos ao tratamento ortodôntico com o aparelho tipo *edgewise*, pelo sistema *Ten-Two* de forças direcionais, mecânica preconizada por MERRIFIELD em 1986.

A seleção da amostra se deu pelo exame do modelo ortodôntico, observando-se a presença da maloclusão de Classe I e Classe II, divisão 1, e através das telerradiografias em norma lateral da cabeça, nas quais pôde-se verificar a relação entre as bases apicais no sentido ântero-posterior, observando-se o valor angular de ANB, que variou de 1 a 7°, e a distância linear AO-BO, variando de 1 a 6mm. Os pacientes apresentavam o mesmo tipo facial, mesocefálico, determinado pelos ângulos FMA, variando de 22 a 28 graus, e EIXO Y, de 51 a 58 graus. Apresentavam, também, um trespasse vertical entre os incisivos superiores e inferiores, de normal à acentuado, variando de 2,5 a 8mm, quando observada a distância entre as incisais dos incisivos superior e inferior, mensurada nas telerradiografias em norma lateral. Todos os pacientes realizaram extrações de primeiros pré-molares superiores e fizeram uso do aparelho auxiliar gancho "J", com tração alta, adaptado junto a face mesial dos bráquetes dos caninos superiores, para as suas distalizações, com força aproximada de 240 gramas (oito onças) e uso diário de 14 horas, durante a primeira fase do tratamento ortodôntico, a saber: a Fase do Preparo da Dentição. O tempo médio de tratamento foi de 14 meses.

4.2 Métodos

4.2.1 Método Radiográfico

As telerradiografias em norma lateral da cabeça foram realizadas de acordo com as normas e técnicas de obtenção e processamento preconizadas pelo Serviço Radiográfico da Disciplina de Radiologia, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP.

4.2.2 Método Cefalométrico

Selecionada a amostra, foram confeccionados os cefalogramas iniciais e intermediários, perfazendo um total de trinta.

4.2.2.1 Elaboração do cefalograma

Sobre cada telerradiografia foi adaptada uma folha de papel acetato[1] e o conjunto foi levado sobre o negatoscópio em ambiente escuro, facilitando a observação das estruturas de interesse. O traçado cefalométrico foi realizado

[1] *ultraphan*

com lapiseira 0,3mm e com o auxílio de régua e transferidor[2] e foi efetuado duas vezes pela mesma operadora com o intuito de se avaliar a precisão do traçado (MIDTGARD *et al.*, 1974).

As estruturas anatômicas esqueléticas e dentárias de interesse para a nossa pesquisa podem ser visualizadas na FIGURA 1, na qual foram registrados: pontos, linhas, planos e valores angulares e lineares, conforme a seqüência:

a) Estruturas anatômicas (segundo KROGMAN & SASSOUNI, 1957, INTERLANDI, 1968, e VION, 1994) (FIGURA 1):

Sela túrcica: contorno anterior, inferior e posterior da sela, que se estende anterior e posteriormente, abrangendo os processos clinóides anterior e posterior;

Clívio (limite anterior da fossa craniana posterior): continuação do desenho do processo clinóide posterior, que se dirige inferior e posteriormente até a borda anterior do forame magno;

Osso frontal: a partir da metade inferior do perfil do osso frontal até a proximidade da sutura fronto-nasal;

[2] *desetec*

Ossos nasais: a partir da sutura fronto-nasal até o limite inferior da cortical externa;

Órbita: contorno da borda látero-inferior da órbita;

Meato acústico externo: contorno da imagem radiolúcida do meato acústico externo;

Fossa ptérigo-maxilar: limites posterior da tuberosidade maxilar e anterior do processo pterigóide do esfenóide;

Maxila: contorno da concavidade anterior, desde a espinha nasal anterior até próximo à região cervical das coroas dos incisivos, estendendo-se, posteriormente, da espinha nasal anterior até a posterior e por sobre a cortical do assoalho das fossas nasais, completando-se o desenho com uma linha correspondente ao limite inferior da região anterior do palato duro;

Incisivo central superior: contorno da coroa dentária e da maior extensão radicular do incisivo mais vestibularizado;

Key-ridge: processo zigomático;

Perfil facial: contorno do tecido mole desde a glabela até o lábio superior.

Após delineado o desenho anatômico das estruturas de interesse, as folhas de papel acetato com os desenhos foram devidamente identificadas, removidas das telerradiografias e fixadas numa folha branca, para que, então, fossem localizados os pontos cefalométricos e, posteriormente, realizados os traçados de orientação.

b) Pontos Cefalométricos: (segundo KROGMAN & SASSOUNI, 1957; INTERLANDI,1968 e LANGLADE, 1993) (FIGURA 1):

S: (Sela): ponto central da imagem da sela túrcica;

N: (Násio): ponto entre as imagens dos ossos frontal e nasal, no limite anterior da sutura fronto-nasal;

A: ponto localizado na maior concavidade da região anterior da maxila;

ENA: (Espinha Nasal Anterior): ponto no limite anterior da imagem da espinha nasal anterior;

ENP: (Espinha Nasal Posterior): ponto no limite posterior da imagem da espinha nasal posterior;

Fptm: (Fissura ptérigo-maxilar): ponto demarcado no centro da fissura ptérigo-maxilar;

Po: (Pório Anatômico): ponto no limite superior da imagem do meato acústico externo;

Or: (Orbitário): ponto no limite inferior da imagem do contorno látero-inferior da órbita.

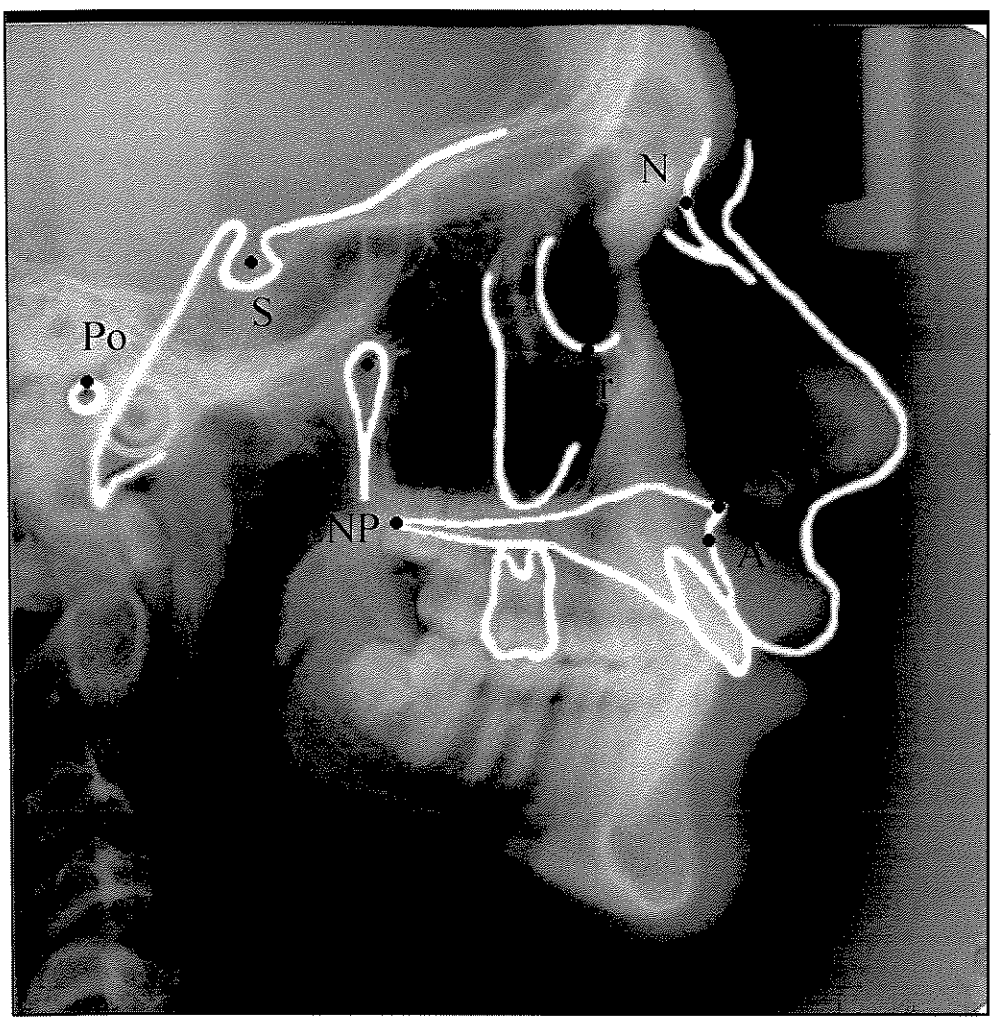


FIGURA 1. Estruturas anatômicas e pontos cefalométricos

Unindo-se os pontos cefalométricos, foram realizados os traçados de orientação descritos abaixo.

c) Linhas e Planos:

Plano Horizontal de Frankfurt (PoOr) : traçado de uma margem à outra do papel, unindo os pontos Po e Or e interrompendo-se nas proximidades desses pontos;

Linha Sela-Násio (SN): traçado de uma margem à outra do papel, unindo os pontos S e N e interrompendo-se nas proximidades do ponto N e nos limites anterior e posterior do desenho da sela túrcica.

Plano Palatino (ENA-ENP) : traçado que une os pontos ENA e ENP.

Linha NA: linha que une os pontos NA.

Linha ENA-PoOr: projeção ortogonal do ponto ENA ao plano horizontal de Frankfurt.

Linha ENP-PoOr: projeção ortogonal do ponto ENP ao plano horizontal de Frankfurt.

O traçado de orientação possibilitou a interpretação de seis medidas cefalométricas, sendo três lineares e três angulares, com o intuito de se verificar alterações maxilares no sentido horizontal e vertical, bem como em seu comprimento.

d) Grandezas Lineares e Angulares (FIGURA 2)

ENA-PoOr: medida linear em milímetros, a qual corresponde à distância entre a espinha nasal anterior em projeção ortogonal até o plano horizontal de Frankfurt.

ENP-PoOr: medida linear em milímetros, que corresponde à distância entre a espinha nasal posterior em projeção ortogonal até o plano horizontal de Frankfurt.

Comprimento maxilar : medida linear em milímetros, que corresponde a distância entre os pontos espinha nasal anterior e centro da fissura ptérigo-palatina quando projetados ortogonalmente ao plano horizontal de Frankfurt.

ENP-ENA.PoOr: ângulo formado entre o plano palatino e o plano horizontal de Frankfurt.

SNA: valor angular que faz referência a posição da maxila no sentido ântero-posterior em relação à base do crânio.

PoOr.NA: valor angular que faz referência a posição da maxila no sentido ântero-posterior em relação ao plano horizontal de Frankfurt.

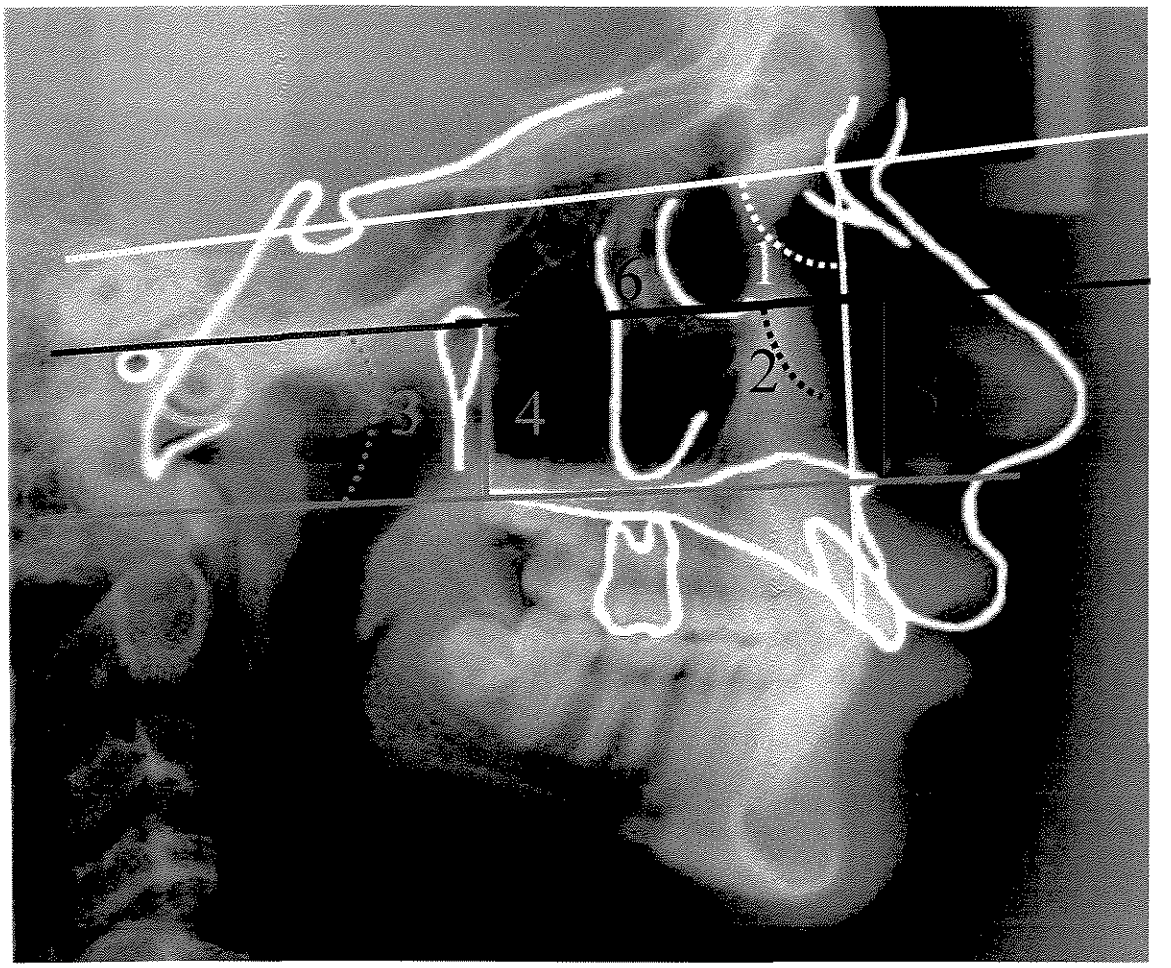


FIGURA 2. Grandezas Lineares e Angulares

	Ângulo SNA
2	Ângulo PoOr.NA
3	Ângulo PoOr.PPt
4	Distância linear entre ENP-PoOr
5	Distância linear entre ENA-PoOr
6	Comprimento maxilar

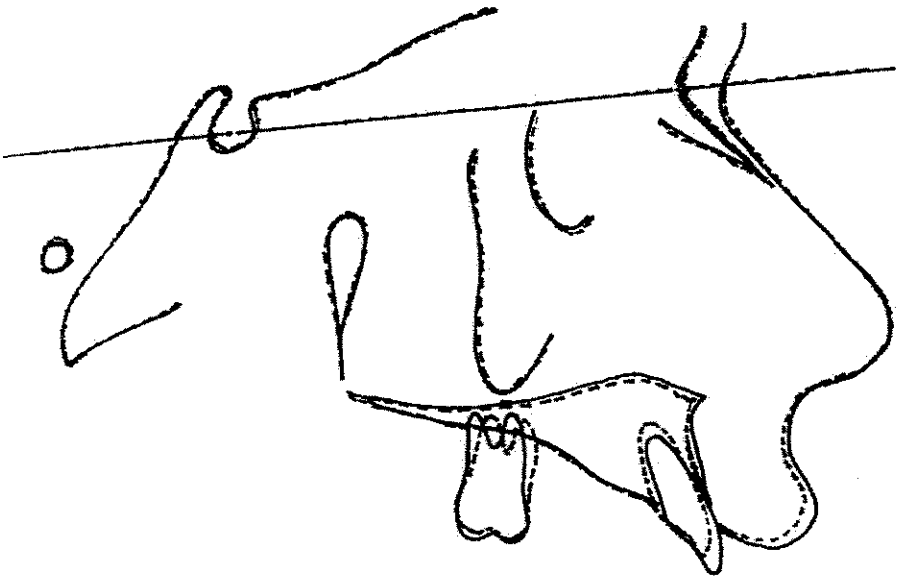
Depois de efetivadas as medições, foram realizadas as sobreposições totais e parciais da maxila no intuito de ilustrar as alterações maxilares em decorrência da mecânica aplicada e/ou do crescimento.

Elaboração das sobreposições (NIELSEN,1989; VILLELA,1998)

Para a realização das sobreposições de interesse, a saber: total e parcial da maxila, foram utilizados os mesmos traçados das estruturas anatômicas realizadas para a obtenção das grandezas cefalométricas.

Elaboração da sobreposição total (FIGURA 3)

Superpõe-se a linha S-N com registro em S, possibilitando avaliar as modificações ocorridas na face.



_____ Fase inicial

---------- Fase final

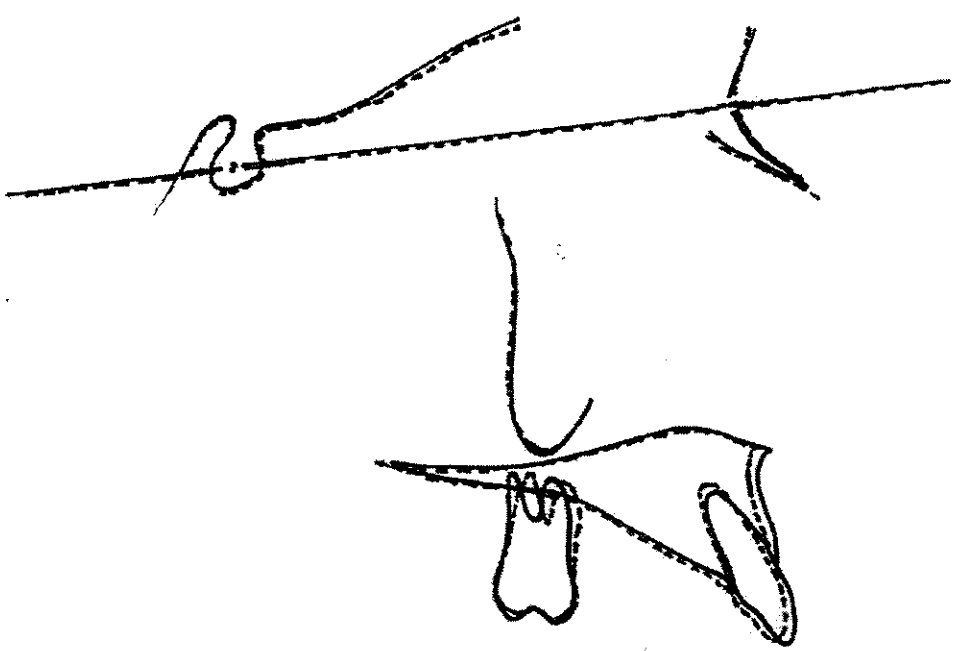
FIGURA 3: Sobreposição total inicial e final à fase do Preparo da Dentição

Elaboração da sobreposição parcial da maxila (NIELSEN, 1989; VILELLA, 1998)

Foram realizadas as sobreposições parciais da maxila de cada paciente.

Para a avaliação do crescimento horizontal da maxila

Superpõe-se a base craniana anterior, observando-se o comportamento da linha S-N, e desliza-se um traçado sobre o outro até que as bordas anteriores do *key ridge* coincidam, (FIGURA 4).



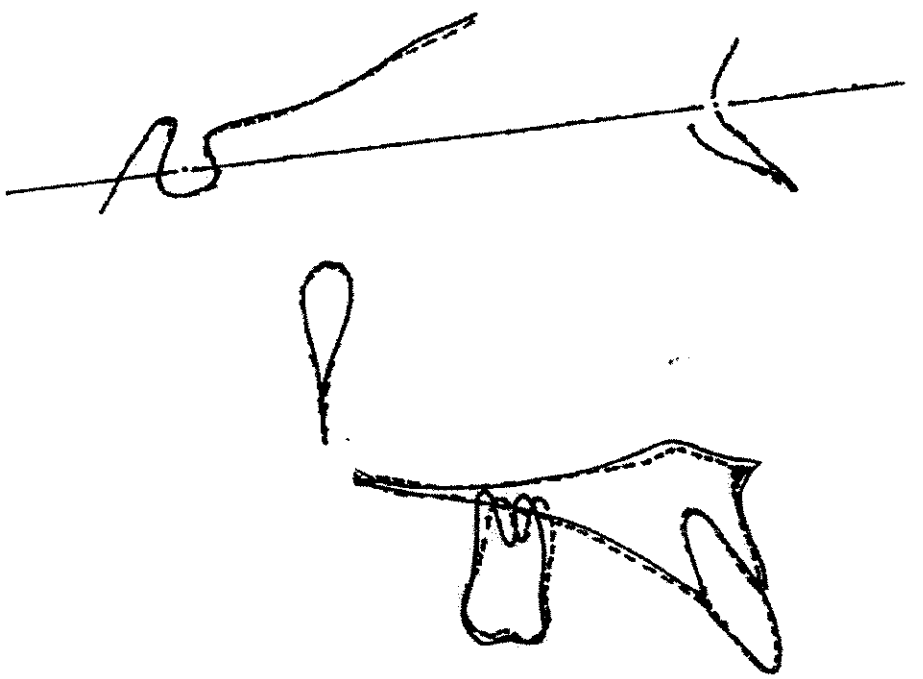
_____ Fase inicial

---------- Fase final

FIGURA 4: Sobreposição parcial da maxila, inicial e final à fase do Preparo da Dentição, observando as alterações no sentido horizontal

Para a avaliação do crescimento vertical da maxila

Superpõe-se a base craniana anterior, observando-se o comportamento da linha S-N, desliza-se um traçado sobre o outro até que o vértice da fissura ptérigo-maxilar coincida nas duas radiografias, (FIGURA 5).



_____ Fase inicial

---------- Fase final

FIGURA 5: Sobreposição parcial da maxila, inicial e final à fase do Preparo da Dentição, observando as alterações no sentido vertical.

4.2.2 Método estatístico

Após a obtenção dos dados, os quais encontramos no anexo apresentado nas páginas 90 e 91, foram aplicados os seguintes testes estatísticos:

- *Estudo de Suposições*

A escolha entre o *teste t* e o teste das ordens assinaladas foi feita com base em um estudo de suposições. A aplicação do *teste t* se embasa na existência de normalidade, ao passo que o teste das ordens assinaladas não requer tal distribuição.

Para testar a normalidade, foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk, uma vez que a amostra é relativamente pequena (N<2000).

Nas variáveis em que foram identificados indícios de normalidade, aplicou-se o *teste t de Student* para dados pareados. Variáveis em que não foi razoável a presunção de normalidade foram analisadas através do coeficiente de assimetria e, como mostraram indícios de simetria, foram analisadas através do teste das ordens assinaladas.

Os cálculos foram efetuados através do sistema SAS[1] e foi adotado um nível de significância alfa de 5% ($\alpha = 0,05$).

- *Teste t de Student*

O *teste t de Student* para dados pareados, ou simplesmente *teste t,* se restringe, nessa pesquisa, à comparação de duas médias, as quais se referem a duas medidas relativas à mesma variável quantitativa, tomadas nos mesmos elementos de uma população, mas em duas situações distintas, ou seja, no início e na fase intermediária do tratamento ortodôntico.

- *Teste das ordens assinaladas*

O teste das ordens assinaladas é um teste não paramétrico utilizado com objetivo similar ao *teste t* para dados pareados para uma determinada amostra. Foi utilizado para verificar a existência de diferença, em nível estatístico, das medidas realizadas neste estudo, em dois períodos diferentes, no início e na fase intermediária do tratamento.

1 SAS Institute Inc. The SAS System Release 8.02,SAS Institute Inc, Cary: NC,1999.

5 Resultados

Com base nos dados mensurados foram obtidos os seguintes resultados, os quais foram divididos em tópicos para melhor compreensão:

5.1 Médias, desvios padrão, limites de confiança e teste de normalidade das mensurações observadas:

As estatísticas foram calculadas com base nos valores originais listados em anexo, páginas 90 e 91. Para cada uma das variáveis, calculou-se a diferença entre os valores das médias finais e iniciais (média das diferenças), que corresponde às alterações observadas na amostra selecionada durante o tratamento.

As estatísticas descritivas permitiram a observação das variações ocorridas na amostra. A média nos deu indícios da tendência central, ou seja,

qual o melhor valor que representou todos os valores lidos de uma variável.

TABELA 1 Valores das médias, desvio padrão, desvio padrão da média, nível de significância

Variável	média das diferenças	Desvio padrão	Desvio padrão da média	Valor-p: Ho:Normal
dif_SNA	-0.82000	1.80681	0.46652	0.37451
dif_PoOr.NA	-0.35333	2.21710	0.57245	0.96486
dif_PoOr.PPt	1.28000	3.04237	0.78554	0.01588
dif_ENA-PoOr	0.64000	2.36305	0.61014	0.02991
dif_ENP-PoOr	-0.60667	1.41647	0.36573	0.11365
dif Comprimento	-0.24667	1.85236	0.47828	0.54347

5.2 Teste apropriado para dados pareados para as variáveis

Na análise do teste para dados pareados, e quando adotado um nível de significância de 5%, não houve, em nenhum dos casos, indícios para se afirmar que existiu diferença significativa entre as médias observadas antes e depois do tratamento realizado ($p < 0,05$). No caso da medida PoOr.PPt, podemos afirmar que aparecem fracos indícios da existência de diferença significativa, já que o valor-p é muito pouco maior que o limite previamente estabelecido de 5%. Entretanto, mantendo-se o rigor da escolha do nível de significância adotado, essa probabilidade não foi considerada significativa (TABELA 2).

Tabela 2. Estudo de suposições para seleção do teste para dados pareados mais adequado

Variável	Coeficiente de assimetria	Teste Recomendado	Valor-p
dif SNA	0.90020	t de Student	0.10063
dif PoOr.NA	-0.17650	t de Student	0.54699
dif PoOr.PPt	1.53045	das ordens assinaladas	0.05725
dif ENA-PoOr	1.47252	das ordens assinaladas	0.47461
dif ENP-PoOr	-0.68635	t de Student	0.11939
dif comprimento	0.17972	t de Student	0.61408

Os resultados obtidos com a comparação das médias das alterações maxilares no sentido horizontal, no sentido vertical e no comprimento maxilar são demonstrados nos gráficos que seguem:

- *Sentido horizontal:*

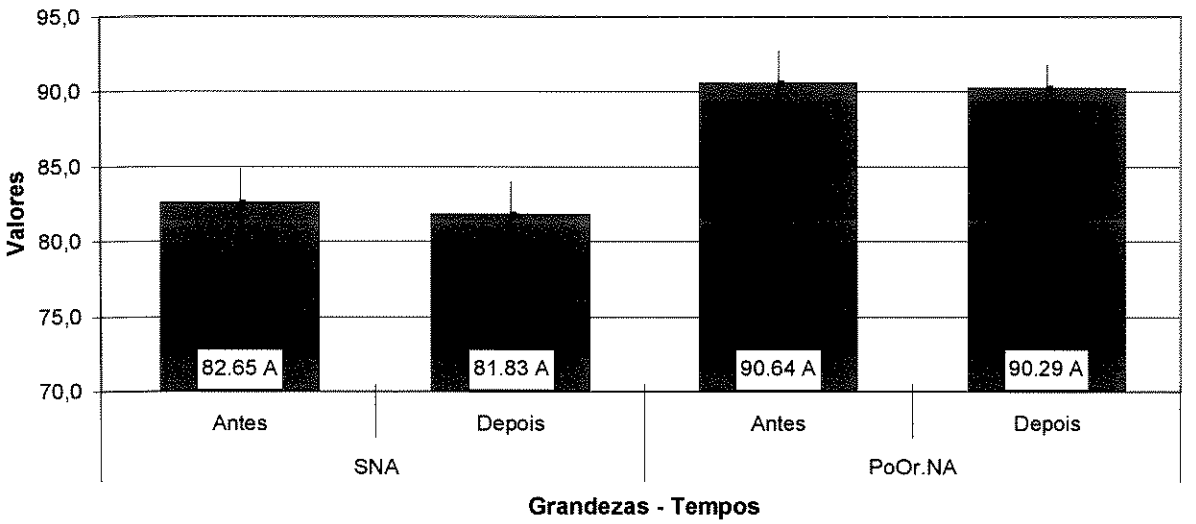


GRÁFICO 1. Médias e intervalos de confiança (95%) das medidas observadas no sentido horizontal da Maxila, antes e depois do tratamento. Barras com a mesma letra indicam tratamentos que não diferem entre si pelo teste para dados pareados com nível de significância alfa de 5% (α=0,05).

O GRÁFICO 1 ilustra a falta de indícios de diferenças entre as médias. Deve-se observar que as médias de um dos tempos se situa dentro do intervalo de confiança da média do outro tempo, o que confirma a idéia revelada pelos testes aplicados. Porém, quando analisamos os valores

absolutos, observamos pequena diminuição nas medidas angulares SNA e PoOr.NA.

- *Sentido vertical*

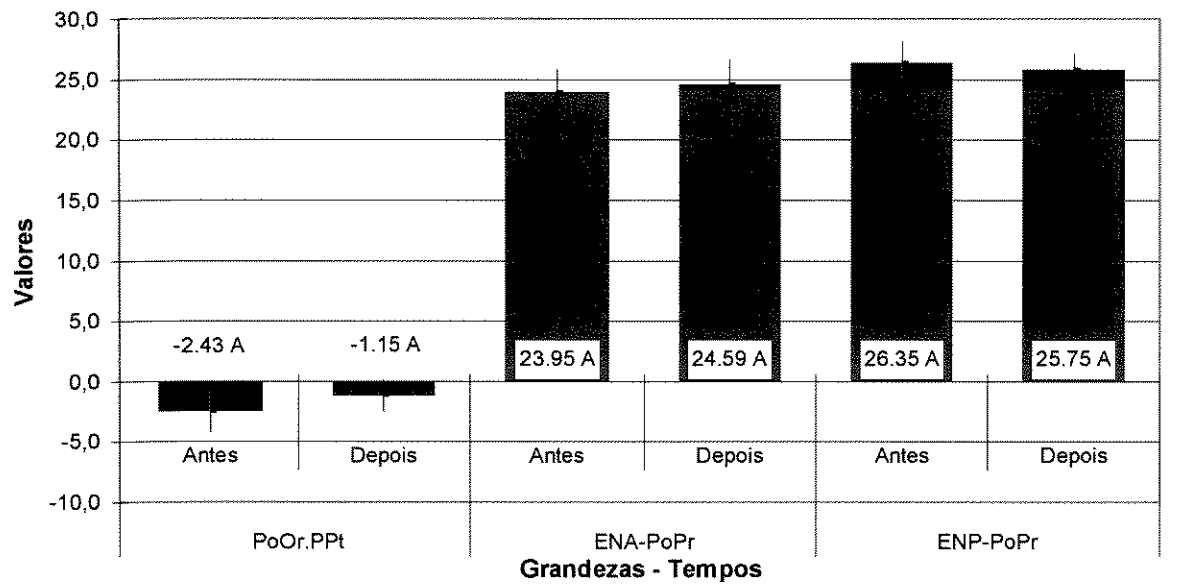


GRÁFICO 2. Médias e intervalos de confiança (95%) das medidas observadas no sentido vertical da maxila, antes e depois do tratamento. Barras com a mesma letra indicam tratamentos que não diferem entre si pelo teste para dados pareados com nível alfa de significância de 5% (α=0,05).

No GRÁFICO 2 também não são observados indícios de diferenças entre as médias obtidas antes e após o tratamento; além disso, a média dos

valores de um dos tempos se situa dentro do intervalo de confiança do outro tempo, confirmando o resultado insignificante perante a estatística. Quando analisados os valores absolutos, verificamos aumento das grandezas PoOr.PPt e ENA-PoOr, assim como uma ligeira diminuição do valor de ENP-PoOr.

- Comprimento maxilar:

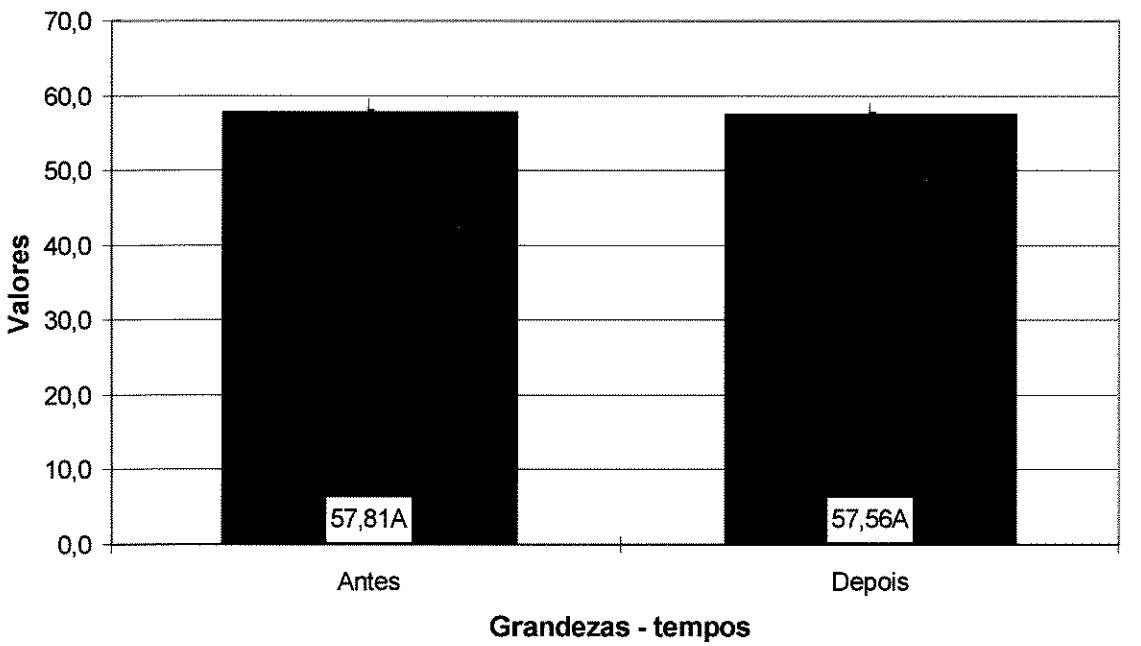


GRÁFICO 3. Médias e intervalos de confiança (95%) do comprimento, antes e depois do tratamento. Barras com a mesma letra indicam tratamentos que não diferem entre si pelo teste para dados pareados alfa de 5% (α=0,05).

O GRÁFICO 3 nos mostra que não foram observados indícios de diferenças entre as médias obtidas antes e depois do tratamento, pois os valores se mantiveram dentro do intervalo de confiança, quando analisados os diferentes tempos, e as médias praticamente se mantiveram iguais.

6 Discussão

Apesar dos dados estatísticos não serem relevantes, clinicamente podemos afirmar que algumas respostas maxilares frente ao uso do gancho "J" apoiado nas aletas mesiais dos bráquetes dos caninos superiores, com o uso da tração alta, durante a Fase do Preparo da Dentição, ocorreram.

No sentido horizontal, como observado no gráfico 1 (p.69), constatamos, pelas alterações dos valores dos ângulos SNA e PoOr.NA, determinados pela diferença entre as médias final-inicial, que não houve alterações estatísticas significativas, embora pudemos observar uma ligeira diminuição dos valores angulares, ao analisarmo-los no início e no final da primeira fase de tratamento. Esse resultado confirma os achados de RICKETTS (1960), POULTON (1967), KRAGT & DUTERLOO (1982), RADZIMINSKI (1986); GEBECK (1989), FIROUZ *et al.* (1992), O'REILLY *et al.* (1993) e BAPTISTA (1997), que observaram alterações das estruturas

maxilares quando aplicada uma força extrabucal com tração alta, apoiada sobre os molares ou sobre os caninos. Isso era esperado, pois, com o uso da tração extrabucal, temos presente uma componente de força distal. Embora a fase de crescimento dos indivíduos não tenha sido padronizada na seleção da amostra, sabemos que as telerradiografias analisadas são de indivíduos jovens que, em sua maioria, encontravam-se na referida fase. Foi possível esperar, assim, um resultado do crescimento maxilar para frente – região em que deveríamos obter um aumento dos valores angulares avaliados (SNA e PoOr.NA) - , quando analisadas apenas as suas alterações no sentido horizontal, o que é condizente com os estudos de ENLOW & BANG (1965) e BJÖRK & SKIELLER (1972). Segundo BJÖRK (1964), o crescimento das suturas maxilares é maior na fase pré-puberal e puberal, cessando por volta dos 17 anos. O potencial de crescimento e as alterações teciduais, segundo McCULLOCH (1983), devem ser levados em consideração, pois esses fenômenos são contínuos e prosseguem até que o paciente atinja sua completa maturidade.

No gráfico 2 (p.70), que nos ilustra a movimentação maxilar no sentido vertical, também não observamos indícios de diferenças entre as médias obtidas antes e no final da primeira fase de tratamento. No caso da

medida PoOr.PPt, podemos afirmar que ocorreu fracos indícios da existência de diferença significativa, já que o valor-p (0,05725) foi relativamente pequeno, porém maior do que o limite previamente estabelecido de 5%. Entretanto, mantendo-se o rigor da escolha do nível de significância adotado, essa probabilidade não foi considerada significativa. Nossos achados nos mostraram uma ligeira rotação da maxila no sentido horário, quando observamos os valores PoOr.PPt, ENA-PoOr e ENP-PoOr, o que nos faz concordar com FIROUZ (1992), que, ao avaliar o uso do aparelho extrabucal com tração alta, observou um deslocamento do plano palatino para baixo e discordar dos achados de BARTON (1972), MOURA (1981) e O'REILLY *et al.* (1993), que observaram em seus estudos uma rotação no sentido anti-horário do plano palatino, e de GEBECK (1989), que não observou alterações ao final do tratamento.

Assim como o movimento dentário depende da relação existente entre a linha de ação da força e o centro de resistência desse dente, resultados no complexo esquelético maxilar também podem ser observados relacionando-se o centro de resistência da maxila com a linha de ação da força aplicada sobre ela. Uma simples força passando através do centro de resistência de uma estrutura resulta no movimento de corpo dessa estrutura, ou

seja, não há inclinações. Por outro lado, se temos uma força atuando acima ou abaixo do centro de resistência de um corpo, temos um momento, tendendo a inclinar esse corpo, no caso, a maxila, (YOSHIDA *et al.*(2001), MARCOTTE (1993), LANGLADE (1995), OLIVEIRA). Com base nesses conceitos, alguns autores salientaram a necessidade de levar em consideração o centro de resistência da maxila e a linha de ação da força da tração extrabucal, quando se realiza a seleção do tipo da tração a ser usada e quando se considera o resultado que se deseja alcançar, como relatado por BARTON (1972) e GURAY & ORHAN (1994). Segundo BAPTISTA (1997), quando a linha de ação da força é aplicada acima do centro de resistência da maxila com o uso de tração alta e ganchos "J" há retardamento ou restrição do crescimento da maxila para baixo e para frente, o que ausenta o efeito de rotação sobre a maxila.

Quando relacionamos o fator crescimento, há, segundo os autores BJÖRK & SKIELLER (1972), uma rotação no sentido anterior de ambos os maxilares e em relação a linha SN e, segundo GASSON & LAVERGNE (1977), a maxila rota durante o crescimento, não havendo analogia da variação da rotação maxilar com o crescimento da base do crânio. Já o crescimento condilar, segundo esses autores, mostrou influenciar a rotação

maxilar, o que diverge de CRUZ (1979), que não observou alteração no sentido vertical da maxila, onde o valor angular SN.PPt se manteve estável.

Apesar das alterações no sentido vertical da maxila se mostrarem insignificantes estatisticamente em nosso trabalho, não levamos em consideração, na seleção da amostra, a linha de ação da força com o centro de resistência da maxila, podendo relacionar assim a ligeira alteração presente ao crescimento e/ou à localização da linha de ação da força.

No gráfico 3 (p.71), no qual analisamos as alterações no comprimento maxilar, não observamos indícios de diferenças entre as médias obtidas antes e após a primeira fase do tratamento. Como os indivíduos da amostra estavam, na sua maioria, em fase de crescimento e com o conhecimento de que o comprimento da maxila aumenta em tamanho durante o crescimento normal, e de que o crescimento das suturas é um dos fatores mais importantes, seria esperado um aumento no comprimento maxilar, como afirmaram os autores BJÖRK, (1964) e BJÖRK & SKIELLER (1972). Portanto, pudemos concluir que houve uma constância no tamanho horizontal da maxila. Alguns autores como MERRIFIELD & CROSS (1970), RICKETTS (1960), KRAGT & DUTERLOO (1982), MIETHKE (1990), FIROUZ *et al.* (1992) e O'REILLY *et al.*(1993), relataram que a aplicação de

força extrabucal através do gancho "J" pode controlar o sentido do crescimento maxilar, embora DONOVAN (1954) ressalte a importância de se considerar o padrão de crescimento do indivíduo. Segundo o autor, quando existe um padrão de crescimento maxilar horizontal, a terapia ortodôntica não é capaz de impedir tal crescimento.

Por fim, não podemos desprezar a presença da força que é aplicada sobre a estrutura maxilar com o uso do arco extrabucal com tração alta. Na fase do preparo da dentição, na biomecânica empregada nessa amostra, fez-se o uso do gancho "J"com tração alta sobre os caninos. Apesar de ser uma força ortodôntica (oito onças), devemos considerar também a atuação desta sobre a estrutura maxilar. Segundo os autores STOREY & SMITH (1952) e REITAN (1957), a força ótima para a distalização dos caninos pode variar de 150 a 200 gramas para os superiores e de 100 a 200 gramas para os inferiores. Para CAPUTO (1974), a força aplicada sobre os caninos deve ser, no máximo, de 300 gramas e deve ser acompanhada de um efeito *gable* de 45 a 60 graus, com a finalidade de se obter uma movimentação de corpo do canino, relacionando sempre o tamanho da raiz e da coroa. Para BURSTONE (1962), devemos avaliar clinicamente a movimentação dentária pela quantidade do movimento, sensibilidade e mobilidade dentária.

Embasada na literatura e nos resultados analisados nesse trabalho, quando se faz uso do arco extrabucal tipo gancho "J", além da reação das forças variar de indivíduo para indivíduo, devemos sempre relacionar a linha de ação da força aplicada com o centro de resistência da maxila, verificando a presença de uma componente de força distal e uma componente de força intrusiva, ressaltando assim, a necessidade de se avaliar cautelosamente as indicações desse tipo de aparelho extrabucal.

Tendo em vista a pouca quantidade de trabalhos existentes sobre o uso do gancho "J" para a distalização dos caninos, relacionando seu mecanismo de ação, seus efeitos esqueléticos e dentários, sugerimos a realização de outros trabalhos científicos.

7 Conclusão

Em razão das mensurações realizadas nos dois momentos avaliados pudemos concluir que houve alterações maxilares, a saber:

- Retroposição da maxila no sentido ântero-posterior;
- Suave rotação maxilar no sentido horário;
- Constância no comprimento maxilar.

• Referências Bibliográficas

1. ARMSTRONG, M.M. Controlling the magnitude, direction, and duration of extraoral force. ***Am J Orthod,*** Saint Louis, v.59, n.3, p.217-243, Mar. 1971.

2. BAPTISTA, J.M. ***Tração extrabucal: diagnose e terapia.*** 2.ed., Curitiba: Editek multimídia, 1997.

3. BARTON, J.J. High-pull headgear versus cervical traction: A cephalometric comparison. ***Am J Orthod***, Saint Louis, v.62, n.5, p.517-529, Nov. 1972.

4. BJÖRK, A. Structural growth of the upper face studied by the implant method. ***Trans Eur Orthod Soc***, London, p.49-65, 1964.

5. BJÖRK, A.; SKIELLER, V. Facial development and tooth eruption. ***Am J Orthod***, Saint Louis, v.62, n.4, p.339-383, Oct. 1972.

*De acordo com a NBR6023, de agosto de 2000, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

6. BURSTONE, C.J. The biomechanics of tooth movement. *In:* KRAUS, B.S.; RIEDEL, R.A.: ***Vistas in Orthodontics***, Philadelphia: Lea & Febiger, 1962.

7. CAPUTO, A.A.; CHACONAS, S.J.; HAYASHI, R.K. Photoelastic visualization of orthodontic forces during canine retraction. ***Am J Orthod***, Saint Louis, v.65, n.3, p.250-259, Mar. 1974.

8. CRUZ, O.V.M. ***Rotações da maxila e da mandíbula durante o crescimento do esqueleto crânio-facial, em indivíduos com oclusão clinicamente excelente.*** Piracicaba, 1979. 67 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP.

9. DONOVAN, R.W. The influence of increments, time and direction of facial growth on orthodontic therapy. ***Am J Orthod***, Saint Louis, v.40, p.69-70, Jan. 1954.

10. ENLOW, D.H.; BANG, S. Growth and remodeling of the human maxilla. ***Am J Orthod***, Saint Louis, v.51, n.6, p.446-464, June1965.

11. FARRANT, S.D. An Evaluation of Different Methods of Canine Retraction. ***British Journal of Orthodontics***, London, v.4, n.1, p.5-15, 1976.

12.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***, Saint Louis, v.102, n.3, p.197-205, Sep. 1992.

13.GASSON, N.; LAVERGNE, J. Maxillary rotation during human growth: Annual variation and correlations with mandibular rotation. ***Acta Odont Scand***, Oslo, v.35, p.13-21, 1977.

14.GASSON, N.; LAVERGNE, J. The maxillary rotation: Its relation to the cranial base and the mandibular corpus. ***Acta Odont Scand,*** Oslo, v.35, p.89-94, 1977.

15.GEBECK, T.R. Analysis, concepts and values: Part I. ***J Charles H Tweed Int Found***, Menlo Park, v.17, n.4, p.19-48, Apr. 1989.

16.GEBECK, T.R.; MERRIFIELD, L.L. Orthodontic diagnosis and treatment analysis – concepts and values: Part II. ***Am J Orthod and Dentofacial Orthop***, Saint Louis, v.107, n.5, p.541-547, May 1995.

17.GURAY, E.; ORHAN, M. "En Masse" retraction of maxillary anterior teeth with anterior headgear. ***Am J Orthod and Dentof Orthop***, Saint Louis, v.112, n.5, p. 473-479, Nov. 1997.

18.HIXON, E.H. *et al.* Optimal force, differential force, and anchorage. ***Am J Orthod*** , Saint Louis, v.55, n.5, p.437-457, May 1969.

19.INTERLANDI, S. O cefalograma padrão do curso de pós-graduação de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de São Paulo, USP. ***Rev. Fac Odont USP,*** São Paulo, v.6, n.1, p.63-74, jan./mar. 1968.

20.KRAGT, G.; DUTERLOO, H.S. The initial effects of orthopedic forces: A study of alterations in the craniofacial complex of a macerated human skull owing to high-pull headgear traction, ***Am J Orthod***, Saint Louis, v. 81, n. 1, p.57-64, Jan. 1982.

21.KROGMAN, W.M.; SASSOUNI, V. ***Syllabus in roentgenographic.*** Philadelphia: (s.n.), 1957.

22.LANGLADE, M. ***Introdução à cefalometria.*** *In*: LANGLADE, M. Cefalometria Ortodôntica. São Paulo: Santos, 1993. cap.1, p.3-18.

23.LANGLADE, M. ***Terapêutica ortodôntica.*** 3.ed. São Paulo: Santos, 1995, cap.1, p.1-75.

24.LANGLADE, M. ***Terapêutica ortodôntica.*** 3.ed. São Paulo: Santos, 1995, cap. 11, p.233-282.

25.MARCOTTE, M.R. ***Biomecânica em ortodontia.*** São Paulo: Santos, 1993, cap.1, p.1-21.

26.MARCOTTE, M.R. ***Biomecânica em ortodontia.*** São Paulo: Santos, 1993, cap.4, p.83-97.

27.McCULLOCH, G.R. Control, the key to successuful treatment. ***J Charles H Tweed Int Found***, Menlo Park, v.11, n.4, p.42-59, Apr. 1983.

28.MERRIFIELD, L.L. Edgewise Sequential Directional Force Technology. ***J Charles H Tweed Int Found***, Menlo Park, v.XIV, p.22-37, Apr. 1986.

29.MERRIFIELD, L.L. The Tweed-Merrifield philosophy. In: ***J Charles H Tweed Int Found***, Tucson, cap.5, p.1-10, Apr. 1996.

30.MERRIFIELD, L.L.; CROSS, J.J. Directional forces. ***Am J Orthod,*** Saint Louis, v.57, n.5, p.435-464, May 1970.

31.MIDTGARD, J.; BJÖRK, G.; LINDER-ARONSON, S. Reproducibility of Cephalometric Landmarks and Errors of Measurements of Cephalometric Cranial Distances. ***Angle Orthodontics***, Appleton, v.44, n.1, p.56-61, Jan. 1974.

32.MIETHKE, R.R. Indikation und Wirkungsweise des J-Haken Headgears. ***Prakt kieferorthop.*** Berlim, v.4, n.4, p.267-284, Nov. 1990.

33.MOURA, W.L. ***Comportamento dos Pontos A e B (Downs) em maloclusões Classe II, divisão 1 (Angle), submetidos a correção ortodôntica.*** 1981. 80p. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.

34.NIELSEN, I.L. Maxillary superimposition: a comparison of three methods for cephalometric evaluation of growth and treatment change. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop***, Saint Louis, v.95, n.5, p.422-431, 1989.

35.OLIVEIRA, J.O. ***Biomecânica básica para ortodontistas***, Belo Horizonte, Grupo de bioengenharia da UFMG.

36.O'REILLY, M.T.; NANDA, S.K.; CLOSE, J. Cervical and oblique headgear: A comparison of treatment effects. ***Am J Orthod***, Saint Louis, v.103, n.6, p.504-509, Jun. 1993.

37.PEREZ, C.A.; *et al.* Canine retraction with J hook headgear. ***Am J Orthod***, Saint Louis, v.78, n.5, p.538-547, Nov. 1980.

38.POULTON, D.R. The influence of extraoral traction. ***Am J Orthod***, Saint Louis, v.53, n.1, p.8-19, Jan. 1967.

39.RADZIMINSKI, G. The control of Horizontal Planes in Class II Treatment. ***J Carles H Tweed Int Found,*** Menlo Park, v.15, n.4, p.125-140, Apr. 1987.

40.REITAN, K. Influence of variation in bone types and character on tooth movement. ***Trans Eur Orthod Soc,*** London, v.39, p.137-154, 1963.

41.RICKETTS, R.M. The influence of orthodontic treatment of facial growth and development. ***Angle Orthod.***, Chicago, v.30, n.3, p.103-133, July 1960.

42.RICKETTS, R.M. Fators in headgear design and applications. ***Features of the bioprogressive therapy***, n.13, part 7. 1973 *Apud* BAPTISTA, J.M. *Op cit* REF. 2.

43.STOREY, E.; SMITH, R. Force in orthodontics and its relation to tooth movement. ***Aust J Dent***, v.56, p.11-18, 1952. *Apud* CAPUTO, A.A.; CHACONAS, S.J.; HAYASHI, K. *Op cit* Ref.7.

44.TANNE, K; MATSUBARA, S.; SAKUDA, M. Stress distributions in the maxillary complex from orthopedic headgear forces. ***Angle Orthod,*** Chicago, v.63, n.2, p.111-118, 1993.

45.TEUSCHER, U. An appraisal of growth and reaction to extraoral anchorage. ***Am J Orthod***, Saint Louis, v.89, n.2, p.113-121, Feb. 1986.

46. VADEN, J.L.; DALE, J.G.; KLONTZ, H.A. The Tweed-Merrifield Edgewise appliance: philosophy, diagnosis and treatment. *In*: GRABER, T.M., VARNASDALL, R.L. ***Orthodontics currients principles and techniques.*** 2.ed. Philadelphia: Mosby-year book, 1994, cap.11, p.627-684.

47. VARGAS NETO, J. ***Avaliação comparativa entre a linha Sela-násio e o plano horizontal de Francfort como parâmetros para o diagnóstico das posições ântero-posterior e vertical das bases óssea, em jovens brasileiros leucodermas com más-oclusões de Classe I e II de Angle.*** 1998. 101p. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

48. VIGORITO, J.W. *In*: PETRELLI, E. ***Ortodontia contemporânea.*** 2.ed. São Paulo: Sarvier, 1993. cap.9, p.111- 121.

49. VILELLA, O.V. ***Manual de cefalometria.*** Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. cap.6, p.103-114.

50. VION, P.E. Complexo temporal. *In*: VION, P.E. ***Anatomia cefalométrica.*** São Paulo: Santos, 1994. cap.9, p.56-63.

51. YOSHIDA, N. *et al.* In vivo determination of the centers of resistance of maxillary anterior teeth subjected to retraction forces. ***European Journal of Orthod,*** London, v. 23, p. 529-534, 2001.

Anexos

TABELA 3. Listagem das médias dos dados no sentido horizontal da maxila

Pac.	Sexo	Tipo Facial	Sentido Horizontal da Maxila			
			SNA 1	SNA 2	PoOr.NA 1	PoOr.NA 2
1	fem	meso	85	82,5	90	91
2	masc	meso	86	86	88	90
3	masc	meso	85	83,5	90	90
4	fem	meso	86	88	96	94
5	fem	meso	89	89,25	98	95,5
6	masc	meso	76	76,5	87	90,5
7	masc	meso	82	80	91	90
8	fem	meso	80	78,25	90	89,5
9	fem	meso	83	79,75	88,5	90
10	fem	meso	74,5	77,75	83,5	86
11	fem	meso	87	85,75	96	93,5
12	masc	meso	83,25	81,5	91,5	86,5
13	fem	meso	83	80	92,75	92,25
14	masc	meso	79	78,5	87	86,5
15	masc	meso	81	80	90,25	89

TABELA 4. Listagem das médias dos dados no sentido vertical da maxila

Pac.	Sexo	Tipo Facial	Sentido Verical da Maxila					
			PoOr.PPt 1	PoOr.PPt 2	ENA-PoOr 1	ENA-PoOr 2	ENP-PoOr 1	ENP-PoOr 2
1	fem	meso	-6	-5,5	22	21,5	28	27
2	masc	meso	0,25	0	32	31	31,75	31
3	masc	meso	-10	0	24	31	34	31
4	fem	meso	-2,75	-2	21,25	22	24	24
5	fem	meso	-3,25	-0,75	21,5	23,5	24,25	24,25
6	masc	meso	0	-4	24	21	24	25
7	masc	meso	-4	-1	23	27	27	28
8	fem	meso	-1,5	-1,75	21,25	22	22,75	23,75
9	fem	meso	1,25	1,5	27,5	27	26,25	25,5
10	fem	meso	0	-1	23	23	23	24
11	fem	meso	-3,5	-2	23,5	25	27	27
12	masc	meso	-1,75	2,25	25	25,5	26,75	23,25
13	fem	meso	1,75	2,5	26,25	25,75	24,5	23,25
14	masc	meso	-5,5	-5	18,25	18	23,75	23
15	masc	meso	-1,5	-0,5	26,5	25,5	28	26

TABELA 5. Listagem das médias dos dados no

Comprimento da maxila

Pac.	Sexo	Tipo Facial	Comprimento da maxila	
			C. Mx 1	C. Mx 2
1	fem	meso	58	59
2	masc	meso	60	60,25
3	masc	meso	61	59
4	fem	meso	58	57,25
5	fem	meso	57,5	55
6	masc	meso	57	58
7	masc	meso	58	58
8	fem	meso	56,5	53,5
9	fem	meso	52,5	53,5
10	fem	meso	51,75	55,5
11	fem	meso	59	59,25
12	masc	meso	59,75	59,5
13	fem	meso	57	56
14	masc	meso	56	57,5
15	masc	meso	65	62

Apêndice

- Certificado do Comitê de Ética e Pesquisa FOP / UNICAMP

UNICAMP

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto de pesquisa intitulado "Alterações no sentido vertical da maxila após o uso do j hook", sob o protocolo nº **06/2001**, da Pesquisadora ***ADRIANA SIMONI LUCATO***, sob a responsabilidade da Profa. Dra. **Maria Helena Castro de Almeida**, está de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/96, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – FOP.

Piracicaba, 18 de abril de 2001

We certify that the research project with title "Vertical changes in maxilla after j hook's house", protocol nº **006/2001**, by Researcher ***ADRIANA SIMONI LUCATO***, responsibility by Prof. Dr. **Maria Helena Castro de Almeida**, is in agreement with the Resolution 196/96 from National Committee of Health/Health Department (BR) and was approved by the Ethical Committee in Research at the Piracicaba Dentistry School/UNICAMP (State University of Campinas).

Piracicaba, SP, Brazil, April 18 2001

Prof. Dr. Pedro Luiz Rosalen
Secretário
CEP/FOP/UNICAMP

Prof. Dr. Antonio Bento Alves de Moraes
Coordenador
CEP/FOP/UNICAMP

UNICA
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE