



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Departamento de Odontologia Infantil
Área de Ortodontia



ANA CRISTINA BONADIO ARRAVAL

Cirurgiã - Dentista

ESTUDO DO CONTROLE VERTICAL DAS FILOSOFIAS
TWEED-MERRIFIELD E ANDREWS
NA CLASSE II DIVISÃO 1

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como um dos requisitos para obtenção de Título de Especialista em Ortodontia.

Piracicaba, SP

2006



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Departamento de Odontologia Infantil
Área de Ortodontia



1290004535

TCE/UNICAMP
Ar69e
FOP

ANA CRISTINA BONADIO ARRAVAL

Cirurgiã - Dentista

ESTUDO DO CONTROLE VERTICAL DAS FILOSOFIAS

TWEED-MERRIFIELD E ANDREWS

NA CLASSE II DIVISÃO 1

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como um dos requisitos para obtenção de Título de Especialista em Ortodontia.

382

Dr. Darcy Flávio Nouer



Piracicaba, SP

2006

Unidade FOP/UNICAMP
 N. Chamada Ar69e
 Vol. Ex.
 Tombo BC/

Unidade - FOP/UNICAMP
TCE/UNICAMP
Ar69e Ed.
 Vol. Ex.
 Tombo 4535
☐ C ☒ D
 Proc. 16 P-334/2030
 Preço R\$ 11,00
 Data 03/03/2010
 Registro 472976

Registro
 Data
 Preço
 Proc.
☐ D ☐ C
 Tombo
 Vol. Ex.
 Ed.

Unidade - FOP/UNICAMP

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
 BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
 Bibliotecário: Marilene Girello - CRB-8ª. / 6159

Ar69e Arraval, Ana Cristina Bonadio.
 Estudo do controle vertical das filosofias Tweed-Merrifield e Andrews na classe II divisão 1. / Ana Cristina Bonadio Arraval. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2006.
 113f.; il.

Orientador: Prof. Dr. Darcy Flávio Nouer.
 Monografia (Especialização) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Ortodontia. 2. Maloclusão. I. Nouer, Darcy Flávio. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

(mg/fop)

Dedico este trabalho:

A Deus, por estar sempre ao meu lado, ora segurando minhas mãos, ora carregando-me em seus braços. “Caiu a chuva, vieram as enxurradas, os ventos sopraram com força contra a casa, mas a casa não caiu, porque fora construída sobre a rocha.” (MT 7,25).

Aos meus queridos pais, **Laércio** e **Nercides**, pelo amor incondicional, e por estarem presentes em minha vida, abençoando minhas conquistas pessoais e profissionais. Verdadeiros exemplos de perseverança e união.

Ao meu marido **Marcelo**, pela compreensão nos momentos de minha ausência e por todo empenho para que essa conquista fosse possível.

Ao meu irmão **Laércio**, pelo incentivo constante em meu aprimoramento profissional.

Agradeço, especialmente, ao meu orientador **Prof. Dr. Darcy Flávio Nouier** pela confiança em mim depositada e pela oportunidade de compartilhar de seus conhecimentos, ideais e princípios de uma ortodontia arrojada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente pelo Dom da vida, concedido a mim e pelo amparo iminente aos desafios presentes iluminando sempre o meu caminho. “Se Deus é por nós, quem será contra nós” (Rom, 8,31).

À Universidade Estadual de Campinas, em especial à Faculdade de Odontologia de Piracicaba por me receber, e a todos os Professores que, de alguma forma, contribuíram na minha formação.

À **Profa. Dra. Maria Beatriz Magnani de Araújo** pelo carinho, compreensão e força que estiveram sempre presentes ao longo de nossa convivência.

À **Profa. Dra. Vânia Célia Vieira de Siqueira** pelo crescimento que me proporcionou nesse tempo, mostrando-me o caminho pelo qual deveria seguir nos momentos em que, por algum motivo, havia me desviado, do que era o ideal.

Ao **Prof. Dr. João Sarmento Pereira Neto** pela ajuda, compreensão, orientação e grande amizade brindada ao longo desses anos.

Ao **Prof. Dr. Moustafa M. El-Guindy** pela disposição e colaboração nesse trabalho, e pela dedicação para que superasse todos os desafios em meu aprendizado.

Ao **Prof. Dr. Paulo Roberto Aranha Noüer** pelos ensinamentos de uma ortodontia contemporânea, mostrando-me a real necessidade de um constante aprimoramento profissional.

Aos meus colegas de turma, Roberta, Vanessa, Paola, Ana Paula, Cristiane, Dolores, Edivaldo, Elizabeth, Érika, Juliana, Maria Carolina, Rafael Borges, Rafael Hung, Renata e Vivian, por me receberem com todo o carinho, amizade e companheirismo ao longo de nosso crescimento profissional.

Aos funcionários da ortodontia Elisabete e Nilmes pelo carinho e ajuda nos serviços prestados.

A bibliotecária Sueli Ferreira Júlio de Oliveira por todo empenho na solicitação dos comuts bibliográficos, essenciais na elaboração deste trabalho.

Ao meu amigo Denis C. Xavier, pela amizade, paciência e grande ajuda nas montagens dos seminários e no desenvolvimento de minha monografia com seus conhecimentos tecnológicos e gráficos.

A minha secretária Michele dos Santos, pela grandiosa ajuda e compreensão despendidos ao longo de minha ausência organizando carinhosamente as minhas atividades profissionais.

A minha amiga Anilda Pedroso da Silva Graff, por todo carinho e grande incentivo na busca de meu crescimento pessoal.

A minha secretária Nilce Cristina Falci, por organizar minha casa nos momentos de minha ausência tornando-a mais aconchegante.

Aos pacientes que, no anonimato, também propiciaram o nosso aprendizado, dando-nos a maior lição de amizade.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para elaboração deste trabalho.

“Aprender é descobrir aquilo que você já sabe.
Fazer é demonstrar que você o sabe.
Ensinar, é lembrar aos outros que
eles sabem tanto quanto você.”

Richard Bach

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS.....	9
LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE TABELAS	11
RESUMO	12
ABSTRACT	13
1 INTRODUÇÃO.....	14
2 PROPOSIÇÃO.....	17
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	18
4 DISCUSSÃO	94
5 CONCLUSÃO.....	94
REFERÊNCIAS.....	108

LISTA DE ABREVIATURAS

AFA	Altura Facial Anterior
AFP	Altura Facial Posterior
ANB	Ângulo Formado pelas Linhas NA e NB
ANG. Z	Ângulo Z
AR-POG	Articular – Pogônio
AO-BO	Distância Entre os Pontos AO e BO
Cd-Go	Altura do Ramo
ENA	Espinhal Nasal Anterior
ENP	Espinhal Nasal Posterior
FMA	Ângulo do Plano Horizontal de Frankfurt com o Plano Mandibular
FMIA	Ângulo do Plano Horizontal de Frankfurt Com o Longo Eixo do Incisivo Central Inferior
G	Resposta Mandibular Medida no Plano Oclusal. GEBECK & MERRIFIELD (1995)
Go-Me	Gônio – Mentoniano
H	Resposta Mandibular Medida no Plano Palatino Sugerido por NOÜER (2003-2004)
IAF	Índice de Altura Facial
IMPA	Ângulo do Plano Mandibular com o Longo Eixo do Incisivo Central Inferior
LS	Lábio Superior
MT	Distância entre os Pontos Pg' Até o Ponto Formado Por Uma Perpendicular à Linha NB.
PHF	Plano Horizontal de Frankfurt
PL.MD.	Plano Mandibular
PL.OCL.	Plano Oclusal
PL.PAL.	Plano Palatino
QT	Queixo Total

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Área de Identificação do Limite Vertical	25
Figura 2 – Planos Utilizados	26
Figura 3 – Proporção do Terço Inferior da Face	26
Figura 4 – Planos e Linhas Horizontais Utilizadas no Tratamento Ortodôntico.....	27
Figura 5A – AFP.....	40
Figura 5B – AFA	40
Figura 6A – Limite Anterior	48
Figura 6B – Limite Posterior.....	49
Figura 6C – Limite Transversal.....	49
Figura 6D – Limite Vertical	50
Figura 7 – Sistema de forças para cima e para frente	51
Figura 8A – Preparo da Dentição	73
Figura 8B – Final do Preparo da Dentição.....	73
Figura 8C – Correção da Dentição	73
Figura 9A – Preparo de Ancoragem do Primeiro Molar Inferior. O preparo de ancoragem inferior é apoiado por elásticos de Classe III situados entre o micro-implantes maxilar posterior e ganchos localizados no arco mandibular anterior	73
Figura 9B – O controle das forças direcionais é aplicado através de elásticos associados diretamente nos micro-implantes superiores e inferiores	73
Figura 9C – Sistema de Força usado dependendo da posição final desejada	73
Figura 10A – Oclusão de Tweed.....	74
Figura 10B – Oclusão Funcional	74
Figura 11 – Esquema das formas de correção da sobremordida	89
Figura 12 – Reversão e acentuação da Curva de <i>Spee</i>	90
Figura 13 – Representação esquemática mostrando a intrusão dos dentes anteriores com arco de intrusão	92
Figura 14 – Angulação do braquete do canino superior causando extrusão dos dentes anteriores.....	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caso Clínico 1	60
Tabela 2 – Caso Clínico 2	61
Tabela 3 – Caso Clínico 1	62
Tabela 4 – Caso Clínico 2	63
Tabela 5 – Caso Clínico 3	63
Tabela 6 – Caso Clínico	65
Tabela 7 – Caso Clínico	66
Tabela 8 – Avaliação do Grupo 1 e Grupo 2.....	68
Tabela 9 – Caso Clínico	70
Tabela 10 – Caso Clínico	72
Tabela 11 – As Seis chaves de oclusão normal.....	75
Tabela 12 – Prescrição de Andrews.....	79

RESUMO

O conceito de controle vertical refere-se à possibilidade de manter ou alterar as dimensões da dentição e da face do paciente em desenvolvimento, de acordo com seu Tipo Facial. É primordial ao ortodontista a eleição de uma técnica para a correção dos desvios oclusais nas distintas Maloclusões Classe II, divisão 1, que proporcione harmonia e equilíbrio facial. Merrifield e Gebeck, Gramling e Horn, Nouer, contribuíram com métodos para avaliação da resposta mandibular na mecânica aplicada, através dos limites da dentição, especialmente no plano vertical atestando o controle desejado. A técnica *Edgewise* modificada por Tweed-Merrifield – Sistema de Forças Direcionais e Movimentos Sequenciais utiliza o aparelho extrabucal do tipo J-Hook, com tração Parietal, com resultante de forças e vetores no sentido anti-horário, associado ao sistema de ancoragem 10-2, proporcionando resposta mandibular com efetivo controle e equilíbrio dos planos orientadores horizontais, nas correções das Maloclusões Classe II, divisão 1. A técnica *Straight Wire*, baseando-se com ancoragem na barra transpalatina e arco extrabucal, tem como resultante do efeito da inclinação incorporada no slot dos braquetes dos caninos superiores a perda de ancoragem e extrusão do seguimento ântero-superior apresentando deficiência do controle vertical na correção da Maloclusão Classe II, divisão 1. A proposta de se controlar os efeitos adversos apresentados pelos arcos contínuos dos aparelhos pré-ajustados necessita ainda de maiores pesquisas com evidências clínicas comprovadas. O controle vertical depende da utilização de um diagnóstico preciso somado a uma técnica que utilize forças direcionais capazes de atingir todos princípios biomecânicos dos casos tratados, mantendo assim a estabilidade pós-contenção.

Palavras-chave: Controle vertical. Tweed-Merrifield forças direcionais. Maloclusão Classe II, divisão 1. *Straight-wire*.

ABSTRACT

The vertical control concept refers to the possibility of maintaining or changing the dimensions of the dentition and the face of the patient in development, according to the facial pattern. It is fundamental to the orthodontist the choice of one technique for the treatment of the Class II, Division 1 malocclusion, which provides a perfect vertical control. Researches like Merrifield and Gebek, Gramling and Horn, Nouer, have contributed with method appraisal of the mandibular response in the philosophy employed through the vertical limit of the dentition, certifying the wish control. The Tweed-Merrifield Sequential Directional Force treatment uses the high-pull – “J-Hook” headgear, results vector of all forces should be counterclockwise, when linked to the “10-2 anchorage system”, provides a mandibular response. With effective balance and control of the cephalometric horizontal planes in the treatment Class II, Division 1 malocclusion. The *Straight Wire* Ampliance System which uses the palatal bar as a method of anchorage support and extraoral force, presents deficiency of the vertical control by the treatment Class II, Division 1 malocclusion, by the loss of the anchorage during the overbite improvement and deeping of the upper arch maxillary incisors, resultant from the tipping of teeth integrated in the canine brackets *slots*.

Keywords: Vertical control. Tweed-Merrifield directional force. Class II, Division 1 malocclusion, *Straight-wire* Ampliance.

1 INTRODUÇÃO

Com o surgimento de recursos mais avançados e da integração multidisciplinar da Ortodontia, tornou-se possível realizar o diagnóstico, planejamento e o prognóstico das anormalidades tanto verticais quanto sagitais e o subsequente plano de tratamento dependendo assim, segundo HENRIQUES, 1993, do conhecimento científico sobre o crescimento e desenvolvimento do complexo craniofacial, envolvendo suas diferentes estruturas dentárias as esqueléticas capaz de avaliar o paciente como um todo. Essa nova concepção tem atualmente, conduzido a uma maior conscientização dos profissionais e dos pais, quanto a necessidade de intervenção ortopédica ou ortodôntica precoce.

O conceito de “Controle Vertical” apareceu inicialmente na literatura há décadas. Trata-se da possibilidade de mudar as dimensões verticais da face do paciente ortodôntico em crescimento, e a implicação das mudanças realizadas no alcance do melhor resultado final possível. (SPYROPOULOS & ASKARIEH, 1976). A partir deste importante conceito, os ortodontistas começaram a analisar e reavaliar seus casos tratados tendo em mente a importância que o controle vertical exerce sobre a movimentação ortodôntica em sua técnica utilizada onde a preocupação em se manter o real controle tornou-se hoje um dos grandes requisitos de um tratamento executado com sucesso de estabilidade pós-contenção.

DECOSSE & HORN, 1978, consideraram o controle vertical da face como o principal requisito para que se atinja ao final do tratamento um equilíbrio estético e funcional das estruturas envolvidas e, até mesmo, para que se consiga a estabilidade do tratamento realizado, ressaltando que a avaliação cefalométrica das modificações do plano oclusal e do plano mandibular, permitem verificar as alterações ocorridas durante o tratamento no sentido vertical.

No decorrer do tratamento da Maloclusão Classe II, a correção de relação molar não depende somente da movimentação dentária em massa, mas em parte do controle dos planos cefalométricos horizontais. (HORN & JÉGOU, 1993).

A aplicação de forças direcionais constitui o ponto diferencial da mecânica, “10-2” em relação ao controle vertical e resposta mandibular. A aplicação do aparelho extra-oral tipo “J-Hook” com puxada alta associada às dobras de 1ª, 2ª e 3ª ordens são fundamentais no

preparo de ancoragem, reduzindo os movimentos extrusivos dos molares inferiores e superiores, intruindo e distalizando os incisivos anteriores superiores e controlando a movimentação vestibular dos incisivos inferiores e superiores. (MERRIFIELD, 1970 e 1982).

O vetor das forças direcionais resultantes desta mecânica é para cima e para frente, favorecendo as alterações esqueléticas (movimento da mandíbula no sentido anti-horário), através do controle dos planos mandibular, oclusal e palatino (controle vertical), do aumento de SNB, movimentando o ponto B para frente e para cima (resposta mandibular). O controle vertical é considerado fundamental para os resultados bem sucedidos das correções da maloclusão Classe II, divisão 1 (DECOSSE & HORN, 1978), e poderia ser avaliado através do controle da altura facial anterior e posterior (GEBECK & MERRIFIELD, 1995) ou usando o FMA e o plano oclusal (GRAMLING, 1995).

Assim, um aumento do ângulo do plano oclusal / plano mandibular de Frankfurt durante o tratamento indicaria perda do controle vertical, já que a estabilidade deste é determinada pelo equilíbrio muscular, especialmente pelos músculos da mastigação. Portanto, quando este ângulo aumentar, frequentemente retorna a seus valores iniciais, havendo recidiva e insucesso do tratamento. Outro fator utilizado durante o tratamento, é a relação da altura facial posterior (AFP) e a altura facial anterior (AFA), que determina o ângulo FMA e a proporção do terço inferior da face. Nos indivíduos que apresentavam Maloclusão Classe II e em fase de crescimento. Um aumento na AFA e na AFP na mesma proporção é indesejável; neste caso a AFA deve ser constantemente avaliada e controlada durante o tratamento ortodôntico, pois esta não deve por hipótese alguma aumentar, o que é realizado pelo controle da extrusão dos molares e pelo uso de forças extrabuciais no segmento anterior da maxila, tipo tração alta (VADEN et al, 1994). O controle do crescimento vertical durante o tratamento ortodôntico, implica no controle dos planos horizontais, ou seja, controle da inclinação dos planos mandibular, oclusal e palatino. O controle desses planos, foi considerado desta maneira, como um fator de primordial importância para que os objetivos do tratamento ortodôntico sejam atingidos em sua totalidade, e também para a obtenção de uma resposta mandibular mais favorável (VADEN, 1996).

O correto diagnóstico associado a uma mecânica de rigoroso controle vertical e respeito aos limites da dentição eficaz, nos levará a uma finalização próxima ao ideal fisiológico, onde as funções normais do sistema estomatognático serão reabilitadas. Desta maneira, a normoclusão por forças direcionais obtida dentro dos limites da dentição, e

respostas de crescimento mandibular serão obtidas em sentido favorável. A ausência de disfunções temporomandibular, pós-tratamento serão obtidos com a sobrecorreção, acomodação e estabilidade pós-tratamento.

Além de um correto diagnóstico e uma mecanoterapia devidamente empregada é necessário que o ortodontista tenha conhecimento do crescimento facial e individual, principalmente do desenvolvimento dos processos alveolares, suturas maxilares, do vetor de crescimento condilar e mandibular, regiões principais de trabalho do ortodontista.

De uma maneira em geral, os aparelhos pré-ajustados de arcos contínuos têm como deficiência Biomecânica, o controle do trespasse vertical. Segundo pesquisa realizada, os autores propõem uma hibridização na utilização de aparelhos pré-ajustados de arcos contínuos com recursos da filosofia do arco segmentado, e uma Biomecânica diferenciada com o desenvolvimento dos chamados “arcos inteligentes” utilizados na Classe II, onde a distalização dos molares não promove o efeito protusivo do segmento anterior ou perda de controle vertical, porém necessitando assim de uma ancoragem reforçada pelo arco extra-bucal em tração alta complementada pela barra transpalatina, minimizando os efeitos indesejáveis do aparelho *Straight Wire* de Andrews. (ALMEIDA et al, 2006).

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho constitui uma abordagem explanatória, por meio de “revisão bibliográfica”, sobre o Controle Vertical das filosofias *Edgewise* de Tweed-Merrifield e Andrews na correção da Maloclusão Classe II, divisão 1. Baseado nesses conceitos, consideramos de interesse avaliar, durante o tratamento ortodôntico dos casos clínicos revisados, o comportamento dos planos cefalométricos horizontais e do índice da altura facial, relacionados ao controle vertical da face.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 OCLUSÃO

As maloclusões, encontradas nos diversos grupos humanos, expressam as infinitas possibilidades de combinações entre alterações dentárias, desequilíbrios esqueléticos, musculares, estéticos e funcionais, de natureza e intensidade variadas.

Autores como ANGLE, 1899 e LISCHER, 1912 classificaram as maloclusões adotando abordagens estáticas. Tais classificações têm sido largamente difundidas e empregadas, especialmente em decorrência de sua praticidade.

O aparente distanciamento da comunidade ortodôntica das questões funcionais da oclusão tem sido criticado desde o início deste século. Segundo SIMON, 1926, “larga experiência demonstra que os ortodontistas não se ocupam nem um pouco com a função, mas, apenas com a forma das dentações”, “tendo como objetivo a dentação em repouso, não em ação”.

Diversos autores têm procurado despertar a consciência ortodôntica para a importância dos conceitos da oclusão funcional.

ARNOLD, 1927 foi um dos primeiros ortodontistas a verificar a presença de oclusão traumática em casos tratados ortodonticamente, responsabilizando as interferências oclusais em relação cêntrica (RC) e nos movimentos funcionais, por esta ocorrência.

FISCHER, 1952, definiu a maloclusão como uma variação dos dentes em nível ortodôntico suficiente para justificar clinicamente a necessidade da correção ortodôntica.

SCHUYLER, 1954, salientou, há muito tempo, a importância de se estabelecer um relacionamento oclusal em harmonia com as articulações temporomandibulares. Tal harmonia poderia evitar, em grande parte, os movimentos dentários indesejáveis após a remoção dos aparelhos de contenção.

THOMPSON, 1956, alertou para a necessidade de se considerarem não só os aspectos morfológicos estáticos da oclusão, mas, principalmente, os dinâmico-funcionais,

geralmente negligenciados pelos ortodontistas. O estudioso salienta, ainda, que o crescimento remanescente após o tratamento ortodôntico pode resultar no desenvolvimento de indesejáveis interferências oclusais.

Segundo PERRY, 1958, embora a ortodontia vise à melhoria da função por meio da reposição mecânica dos dentes, ela poderia criar problemas funcionais na ausência de determinadas precauções durante o processo de correção. Retrações exageradas do segmento anterior, retrações descontroladas de caninos e inclinações de molares superiores, decorrentes do uso de ancoragem cervical, poderiam gerar interferências. Por estas razões, o autor ressaltou a importância da oclusão funcional para o sucesso e estabilidade das correções ortodônticas.

LAURITZEN, 1974, por sua vez, dividiu as maloclusões em morfológicas e funcionais. Segundo ele, as maloclusões morfológicas não representavam, necessariamente, risco de danos aos tecidos de suporte e o tratamento das mesmas visa à correção do relacionamento entre as arcadas, na posição de máxima intercuspidação. As maloclusões funcionais, entretanto, foram consideradas iniciadoras de parafunções e introdutoras de riscos de autodestruição do sistema estomatognático.

Todavia, tendo-se optado por tratamento ortodôntico, independentemente do motivo, parece lógico que os conceitos de oclusão funcional, aceitos e considerados relevantes por outras especialidades odontológicas, tais como prótese, dentística e periodontia, sejam devidamente considerados.

Sem dúvida, tal providência estará contribuindo para a função equilibrada do sistema estomatognático e para maior estabilidade dos resultados pós-tratamento.

3.2 OCLUSÃO IDEAL

POSSELT, 1964, informara, naquela época, que a ótima oclusão funcional exige muito mais que a neutroclusão e depende de um grande número de fatores, não sendo esta última, portanto, sinônimo de função ótima.

É considerado oclusão ideal aquela que permite a realização de todas as funções fisiológicas próprias do sistema estomatognático, ao mesmo tempo em que é preservada a saúde de suas estruturas constituintes (LAURITZEN, 1974).

Seria um engano confundir oclusão ideal com oclusão normal. Como bem esclareceram RAMFJORD & ASH, 1984, o conceito de normalidade em um sistema biológico pressupõe um intervalo fisiológico de adaptação em torno dos valores considerados normais. Enquanto o conceito de oclusão ideal vai além da ausência de seqüela patológica. Estabelece critérios para uma oclusão que dispense a necessidade de adaptação neuromuscular, a partir da qual saúde periodontal e das demais estruturas do sistema estomatognático seja perpetuada por meio da função ideal.

As diferentes partes deste aparelho funcionam continuamente na mastigação, deglutição, vocalização, respiração, equilíbrio da cabeça, mandíbula, língua e osso hióide. A fisiologia e mecânica do sistema estomatognático é por demais complexa.

Qualquer terapia que vise corrigir os distúrbios morfofuncionais desse aparelho orgânico deve ser conduzida segundo os fundamentos anatomofisiológicos de todas as partes isoladas, mas que funcionam coletiva e interdependentemente como uma unidade biológica.

Durante as funções deste sistema, a mandíbula assume diferentes posturas, podendo estar em repouso, em oclusão ou em movimento.

Os deslocamentos mandibulares envolvem movimentos de rotação e translação, efetuados, respectivamente, nos compartimentos inferior e superior da articulação temporomandibular.

Se os processos técnicos de tratamento violarem quaisquer dos princípios anatomofuncionais, se não for respeitada a unidade biológica do aparelho, o objetivo de restaurar a forma e a função da parte implicada certamente não será atingido.

3.3 MALOCCLUSÃO: CLASSE II, DIVISÃO 1 DE ANGLE

A Maloclusão Classe II foi definida por ANGLE, 1899, e, desde então, vem ocupando lugar de destaque na literatura ortodôntica, provocando diversas discussões. Este particular interesse ocorre, principalmente, devido a dois fatores: primeiro ao fato, de apesar de ser menos freqüente do que as maloclusões Classe I na população, a Classe II apresenta-se em maior número nas clínicas ortodônticas em função do maior comprometimento estético que acarreta (BISHARA & JACOBSON, 1985), e, segundo, porque a atuação ortodôntica se processa marcadamente durante a fase de crescimento e desenvolvimento craniofacial, tornando-se imprescindível o discernimento sobre como e em que local o crescimento craniofacial ocorre em quanto e em qual direção ele se processa. Esta classificação de ordem dentária pode ser encontrada nos mais diversos tipos de arranjos entre as estruturas esqueléticas que se relacionam com os arcos dentários, o que torna o diagnóstico e planejamento mais complexos.

As faces influenciam e moldam as nossas características, personalidade e comportamento (LUSTERMAN, 1963) das pessoas e devido ao seu íntimo relacionamento com a estética facial, as alterações verticais da face chamam cada vez mais a atenção da Cefalometria e da Ortodontia.

Faces que apresentam uma altura facial inferior aumentada são menos agradáveis esteticamente do que as que possuem uma altura facial inferior diminuída (POULTON, 1957). O conhecimento do crescimento e da morfologia craniofaciais, bem como das proporções faciais, é imprescindível para se predizer as tendências de crescimento, buscando, assim um modo de aproveitar, redirecionar ou restringi-lo.

A realização de extrações dentárias, no intuito de se controlar ou diminuir a altura facial, é vista de modo favorável por alguns autores na literatura, como CREEKMORE, 1967, KUHN, 1968, FIELDS et al, 1984, PEARSON, 1978, KLAPPER et al, 1992, DARENDELILER & TANER- SARISOY, 2001, pois acredita-se que a extração de pré-molares permite uma mesialização dos molares promovendo uma rotação da mandíbula no sentido anti-horário. Essa teoria se opõe ao conceito de que toda mecânica ortodôntica é extrusiva e que a extrusão mantém ou aumenta a dimensão vertical da face (JOHNSON, 1950), (MCLAUGHLIN & BENNETT, 1995), (STAGGERS, 1990 e 1994). Para

YAMAGUCHI & NANDA (1991), as alterações horizontais e verticais dos molares estavam relacionadas com o tipo de aplicação de força durante a terapia ortodôntica, independente da realização ou não de extração de pré-molares.

3.4 AS CARACTERÍSTICAS DA MALOCCLUSÃO CLASSE II, DIVISÃO 1 DE ANGLE

A maloclusão Classe II, divisão 1, foi classificada primeiramente por Angle, em 1899, quando publicou na Revista Dental Cosmos o primeiro método científico para o diagnóstico e classificação das más oclusões, que baseava-se essencialmente nas posições dentoclusias, onde definiu que o primeiro molar superior era imutável em relação ao inferior e, a partir daí, determinou os três tipos de más oclusões no sentido ântero-posterior. A classificação de Angle apresenta-se de maneira muito prática, mas não leva em consideração as discrepâncias nos sentidos vertical, horizontal e transversal, e nem as relaciona com as estruturas esqueléticas adjacentes. Foi definida por apresentar uma relação mesiodistal relativa deficiente dos arcos dentários, com todos os dentes inferiores ocluindo distalmente ao normal, produzindo uma desarmonia acentuada na região dos incisivos e nas linhas faciais. Nesta má oclusão, o arco superior apresenta-se atrésico e os incisivos superiores protuídos.

A partir de então, inúmeros foram os trabalhos que estudaram a Classe II, advogando a sua etiologia, ora a problemas relacionados à posição da maxila, ora à mandíbula ou, ainda, aos arcos dentários.

Os estudos antropométricos de HELLMAN, 1922 em crânios secos com oclusão normal e Maloclusão Classe II, divisão 1, mostraram que a maxila encontrava-se bem posicionada ou retruída e a mandíbula assumia uma posição mais retroposta.

Constatações semelhantes foram referidas por OPPENHEIN, 1928, descrevendo o posicionamento retroposto da maxila e a mandíbula pouco desenvolvida.

Não satisfeito com as controvérsias a respeito da Classe II, ALTEMUS, 1955, decidiu comparar indivíduos com oclusão normal com outros apresentando Maloclusão Classe II, divisão 1, investigando a relação dento-esquelética nos sentidos horizontal e vertical. Evidenciou que nos casos de Classe II, a maxila encontrava-se protruída e que os molares

acompanhavam esta condição, e, também, que as grandezas verticais da mandíbula denotavam uma maior variabilidade no grupo com maloclusão, devido à variação no sentido do crescimento condilar.

SCHUDY, 1965, verificou que o posicionamento espacial da mandíbula dependia não apenas do seu crescimento, mas também do deslocamento vertical da maxila, o que, por sua vez, modifica a morfologia facial.

Preocupados não somente em enumerar as possíveis combinações da Classe II, mas também em descrever as suas características horizontais e verticais, MOYERS et al, 1980, analisaram diferentes tipos de Classe II, com problemas unicamente dentários, ou só esqueléticos, ou ambos, com inclinação acentuada do plano mandibular com o plano palatino e concluíram que pessoas com a mesma maloclusão, padrão de crescimento e aparência similares, provavelmente responderam do mesmo modo.

Objetivando conhecer a relação existente entre o padrão de crescimento e o tipo de maloclusão, SIRIWAT & JARABAK, 1985 realizaram um estudo com 500 telerradiografias em norma lateral de pacientes com Classe I, Classe II, divisão 1 e 2 e de Classe III, a partir das quais classificaram cada paciente em crescimento neutro, hiper ou hipodivergente. Os estudiosos comprovaram que, no crescimento neutro, predominaram os pacientes com Maloclusão Classe I e II, assim como no crescimento hiperdivergente predominaram as maloclusões Classe II e III. No crescimento hiperdivergente, o autor observou uma maior prevalência dos jovens com Classe III. Em relação ao gênero, o masculino mostrou uma tendência mais acentuada ao prognatismo, enquanto o feminino tendeu ao retrognatismo ou ortognatismo.

3.5 CONTROLE VERTICAL – DEFINIÇÃO

O controle vertical da face durante o tratamento ortodôntico. Considerado por DECOSSE & HORN, 1978, como o principal requisito para que se atinja um equilíbrio estético e funcional das estruturas envolvidas e, até mesmo, para que se consiga a estabilidade do tratamento realizado, levou em consideração a avaliação cefalométrica das modificações

do plano oclusal e do plano mandibular, permitindo verificar as alterações ocorridas durante o tratamento ortodôntico no sentido vertical. No decorrer da correção ortodôntica, a relação molar não depende somente da movimentação dentária em massa, mas em parte do controle dos planos cefalométricos horizontais. (HORN & JEGOU, 1993). Assim, um aumento do ângulo do plano oclusal/plano horizontal de Frankfurt durante o tratamento ortodôntico significa perda do controle vertical, já que sua estabilidade é determinada pelo equilíbrio muscular, especialmente pelos músculos da mastigação. Portanto, quando esse ângulo aumentar, frequentemente retorna a seus valores iniciais, havendo recidiva e insucesso do tratamento. Um outro fator que deve ser observado é a relação entre a altura facial anterior (AFP) e a altura facial posterior (AFA), que determina o ângulo FMA e a proporção do terço inferior da face. Nos indivíduos que apresentavam Maloclusão Classe II e em fase de crescimento, um aumento na AFA e na AFP na mesma proporção é indesejável; neste caso, a AFA deve ser constantemente avaliada e controlada durante o tratamento ortodôntico, pois ela não deve, em hipótese alguma, aumentar. Para tanto, é realizado o controle da extrusão dos molares e o uso de forças extrabucais no segmento anterior da maxila, tipo tração alta. (VADEN et al, 1994). O controle do crescimento vertical durante o tratamento ortodôntico, implica no controle dos planos horizontais, ou seja, da inclinação dos planos mandibular, oclusal e palatino. O controle desses planos foi considerado, desta maneira, como um fator de primordial importância para que os objetivos do tratamento ortodôntico sejam atingidos em sua totalidade e, também, para a obtenção de uma resposta mandibular mais favorável, (VADEN et al, 1996).

3.6 ÁREA DE IDENTIFICAÇÃO

VADEN & DALE & KLONTZ, 1994, descreveram o controle vertical na mecânica aplicada de Tweed-Merrifield utilizando na análise craniofacial a componente vertical através das medidas cefalométricas: FMA, a variação AFA/AFP e o ângulo do plano oclusal com o plano de Frankfurt são significativos quando trabalhados em grupo. Estes componentes constituem o componente vertical da análise craniofacial. O padrão esquelético vertical pode ser um problema de AFA excessiva na presença de AFP diminuída ou, ao contrário, um problema de excessiva AFP e AFA diminuída. Se a altura facial, anterior ou

posterior, estiver fora de proporção, a correção da maloclusão será mais difícil, e um cuidado maior deverá ser dispensado aos procedimentos de tratamento, para que as desarmonias verticais não seja pioradas significativamente. Sendo assim os autores consideraram de grande relevância a identificação da componente vertical setorizada exemplificada nas figuras 1, 2, 3 e 4.

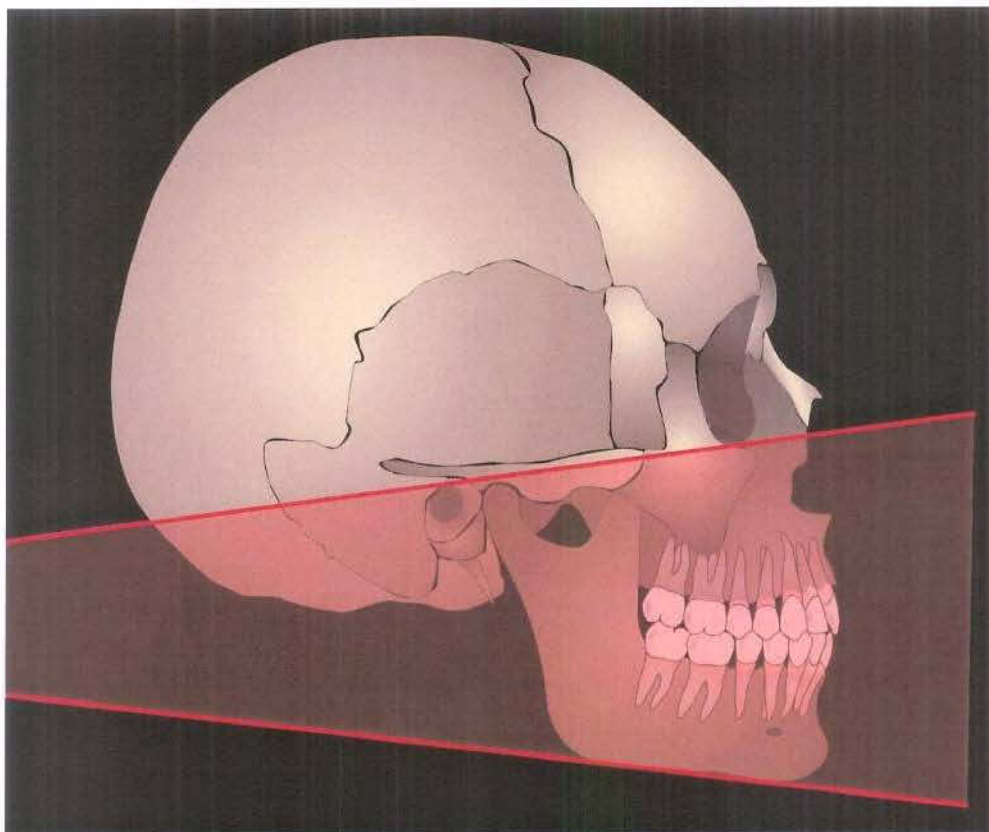
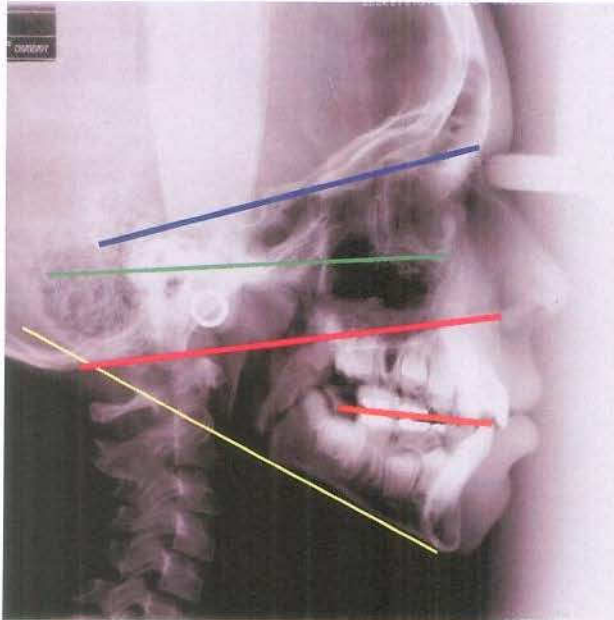


Figura 1 – Área de Identificação do Limite Vertical
Fonte: Noüer; Lunardi, 2006.

Limite Vertical



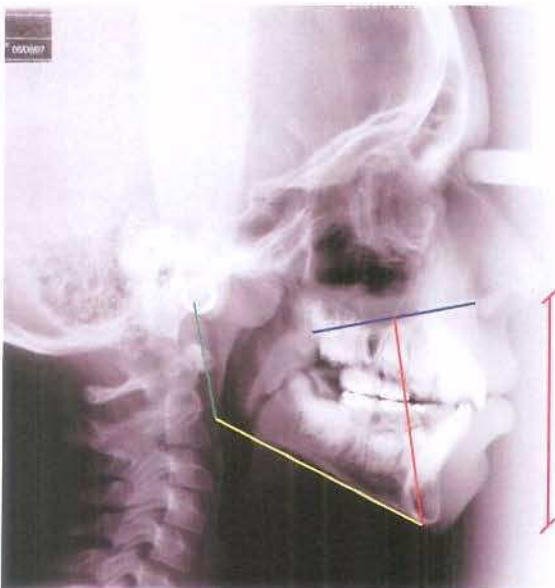
São utilizados como parâmetros:

- *Linha SN*
- *Plano Horizontal de Frankfurt*
- *Plano palatino*
- *Plano oclusal*
- *Plano mandibular (FMA)*

Figura 2 – Planos Utilizados

Fonte: Noüer – Imagem cedida do arquivo particular.

Limite Vertical



Também são observados:

- AFA
- AFP
- IAF
- Proporção do terço inferior da face

Figura 3 – Proporção do Terço Inferior da Face

Fonte: Noüer – Imagem cedida do arquivo particular.

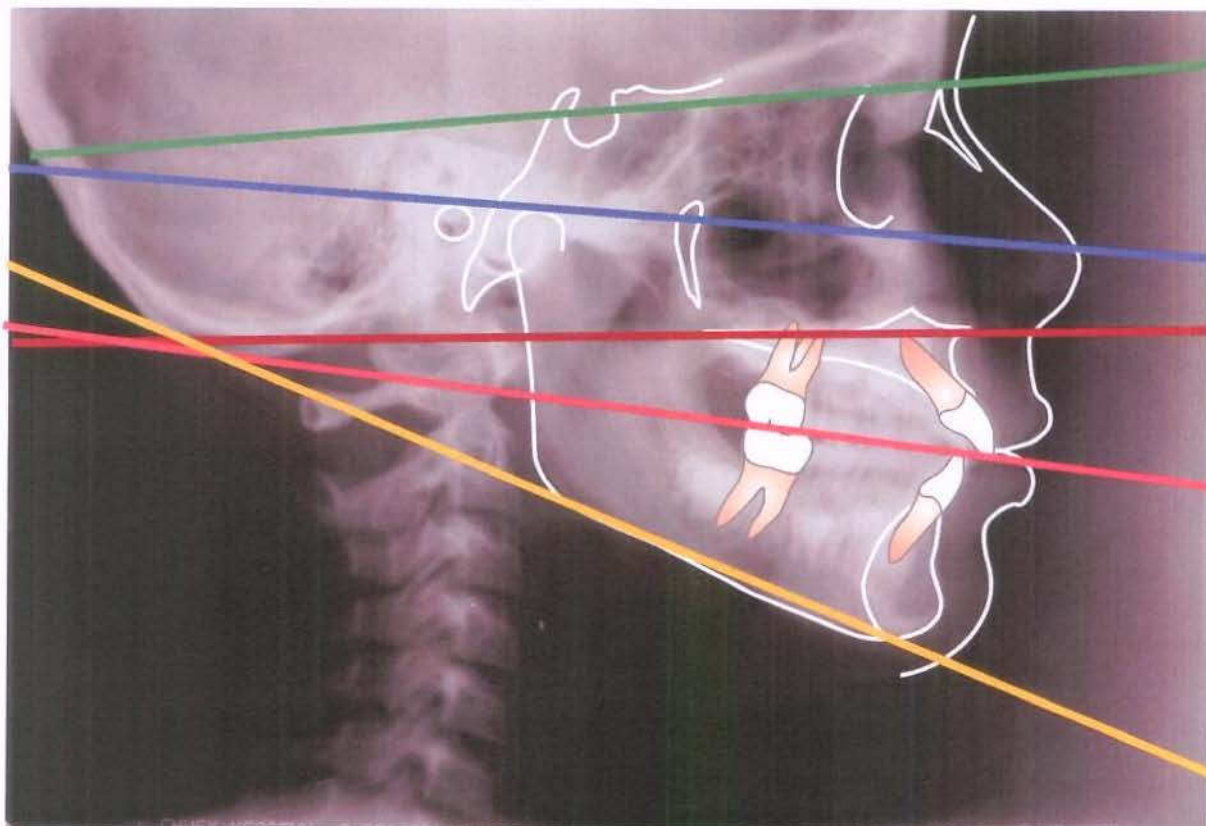


Figura 4 – Planos e Linhas Horizontais Utilizadas no Tratamento Ortodôntico

Fonte: Noüer – Imagem cedida do arquivo particular.

Legenda:

- 1. Linha SN**
- 2. Plano Horizontal de Frankfurt**
- 3. Plano Palatino**
- 4. Plano Oclusal**
- 5. Plano Mandibular**

3.7 ESTUDO DO CONTROLE VERTICAL

SASSOUNI & NANDA, no ano de 1964, afirmaram que o diagnóstico ortodôntico deve ser analisado sob os seguintes aspectos: características faciais associadas às maloclusões verticais (mordida aberta e mordida profunda); alterações verticais relacionadas ao crescimento podem estar associadas às cúspides mais largas dos dentes posteriores; à altura

reduzida dos molares; aos incisivos inferiores mais verticalizados; à altura facial anterior pequena; ao espaço funcional livre diminuído. Consideraram, ainda, que o contrário destas características é válido para a mordida aberta. E concluíram que, na mordida aberta, em indivíduos em fase de crescimento, a altura facial anterior (ENA-Me) aumenta em maior proporção do que na mordida profunda. No entanto, na mordida aberta, o oposto é verdadeiro. Nela, os músculos verticais posteriores (pterigóideo interno, masseter e temporais) exercem uma força oblíqua na região aos molares, criando um componente anterior de forças entre o palato e a mandíbula, enquanto que, na mordida profunda, os músculos verticais, localizados mais anteriormente, exercem maior força nos molares, intruindo-os. Com base nestas afirmações, os autores ressaltaram que o tratamento ortodôntico deve ser instituído conforme o padrão esquelético do indivíduo e que a direção do crescimento mandibular pode ser influenciada pelas modificações verticais das estruturas dentárias.

SCHUDY, 1964, correlacionou a altura facial posterior e a altura facial anterior com o tipo facial. Examinou cefalometricamente uma amostra de 240 indivíduos do gênero masculino e feminino, com faixa etária entre 11 e 14 anos. Foram avaliados cefalogramas obtidos a partir de radiografias cefalométricas lateral, realizadas no início e final do tratamento ortodôntico. Foram medidas a altura facial posterior, através de uma linha tangente ao ramo da mandíbula, do ponto articular ao plano mandibular e a altura facial anterior que corresponde à distância entre os pontos násio ao mentoniano. A amostra foi dividida em dois grupos: o grupo I possuía a relação AFP/AFA maior que 69 (média de 71,7) e o grupo II apresentou a relação AFP/AFA menor que 57 (média de 54,7). Encontraram uma média na proporção facial de 76%, enquanto no tipo retrognata a média foi de 70% e no tipo prognata foi de 80%. Concluiu que os tipos faciais são determinados pela relação do crescimento ântero-posterior com o crescimento vertical, devido ao fato de o crescimento vertical tender a levar o pogônio para baixo, enquanto o ântero-posterior tende a levar o pogônio para frente. Sendo assim, o efeito do crescimento nestas duas direções definirá os diversos tipos faciais.

ZINGESER, em 1964, analisando uma amostra de 25 indivíduos de ambos os sexos, com maloclusão Classe II, divisão 1, tratados pela mecânica de *Edgewise* e com indicação de extração dentária dos quatro primeiros pré-molares, observou, que as alterações cefalométricas nos períodos inicial e final do tratamento ortodôntico principalmente no ângulo do plano mandibular (plano mandibular/linha SN) foram mínimas, ou seja, 10 casos apresentaram variação igual a zero; quatro casos tiveram uma variação de -1°; quatro casos

com uma diferença de -2° ; um caso com diferença de -5° ; três casos com uma diferença de $+1^\circ$ e três casos com uma variação de $+3^\circ$. Com base nestes achados, concluiu que o desenvolvimento dento-alveolar é acompanhado por um conseqüente crescimento mandibular vertical.

Em 1965, TURCHETTA realizou um estudo em 50 indivíduos de ambos os sexos, sendo 23 com maloclusão Classe I, 24 com maloclusão Classe II, divisão 1 e 3 com maloclusão Classe II, divisão 2, com média de idade entre 10 e 16 anos, com finalidade de verificar as alterações no plano oclusal (plano oclusal/linha SN) e na linha AB, tratados pela técnica de Begg. A média da diferença final-início do tratamento, na grandeza plano oclusal com a linha sela-násio foi correspondente a $+2,15^\circ$, indicando um aumento do plano oclusal; houve uma redução na mensuração da grandeza plano oclusal com o plano mandibular de $1,39^\circ$ e também na grandeza linha AB com o plano oclusal de $2,47^\circ$. Concluiu-se que o plano oclusal, quando avaliado com relação ao plano sela-násio, tende a aumentar durante o tratamento; não foram constatadas diferenças significantes no plano oclusal entre os diferentes tipos de maloclusões tratados com ou sem extração dentária; o plano oclusal com a linha AB tende a diminuir durante o tratamento, resultando no aumento da inclinação do plano oclusal.

WEINBERG & KRONMAN em 1966, realizaram um estudo cuja finalidade era avaliar o comportamento da altura facial em indivíduos com mordida profunda, tratados pela mecânica de *Edgewise*, sem levar em consideração o tipo de maloclusão e o sexo. A amostra constatou que, de 60 indivíduos, distribuídos em dois grupos iguais, um grupo de controle, com oclusão dentária considerada normal e com média de idade de 11 anos e 6 meses e outro grupo experimental, com indivíduos que apresentavam mordida profunda, com idade média de 11 anos e 7 meses. Tendo como base o plano palatino e o plano oclusal, a face foi dividida em dois segmentos, a saber: componentes maxilares (plano oclusal ao plano palatino) e componentes mandibulares (plano palatino ao ponto gnático). A altura facial anterior total foi definida como a distância, em milímetros, do ponto násio ao ponto gnático, enquanto que a altura facial inferior foi considerada como a distância do plano palatino ao ponto gnático. Diante dos resultados, ficou constatado que a percentagem da altura facial inferior com relação a altura facial total, foi menor no grupo experimental (53,96%) ao início do tratamento, do que no grupo controle (54,86%), variação estatisticamente insignificante, em torno de 5%. Ao final do tratamento, este valor correspondeu a 54,08%, demonstrando que não ocorreu alteração significativa na proporção desta grandeza cefalométrica após a correção

da mordida profunda. Os autores justificaram o fato afirmando de que existe um padrão morfogenético dos músculos mastigatórios individualmente, os quais determinam a relação entre a maxila e a mandíbula, considerando-se o plano vertical. Com relação ao componente maxilar da altura facial e altura facial anterior total, o percentual foi igual a 27,72% ao início do tratamento e de 21,32% ao final do tratamento, sendo observada uma significância ao nível de 1 aumento este, explicado pelos autores como sendo decorrente do uso de elásticos intermaxilares de Classe II, o que causou uma extrusão dos incisivos superiores. No entanto, houve uma redução do percentual entre o componente mandibular e a altura facial anterior total, observando-se um valor igual a 33, 27% ao início e de 32, 76% ao final do tratamento ortodôntico, com significância estatística a um nível de 5%, com a justificativa dos autores de que ocorreu a intrusão dos incisivos inferiores.

CREEKMORE, 1967, realizou um estudo com objetivo de avaliar a influência do tratamento ortodôntico no crescimento vertical da face, o qual não pode ser relacionado separadamente do crescimento ântero-posterior. Foi estudada uma amostra de 112 indivíduos de ambos os gêneros, dividido em dois grupos.

Um grupo constituído de 62 indivíduos que não foram submetidos a qualquer tipo de tratamento ortodôntico anteriormente e o outro composto por 50 indivíduos que, anteriormente, submeteram-se a tratamento ortodôntico. Os grupos foram estudados, cefalométricamente, com intervalo de 30 meses. O autor observou, nos casos não tratados, que a relação ântero-posterior da maxila e mandíbula, representada pelo ângulo ANB, diminuiu com a maturação da face, devido ao aumento do ângulo SNB e manutenção de ângulo SNA. As relações oclusais dos dentes da maxila e mandíbula permaneceram estáveis nos casos com maloclusão ou não, apesar da existência de variações entre as bases ósseas durante a fase de crescimento. Os processos alveolares sofreram adaptações para compensar as mudanças ocorridas neste fenômeno. A rotação da mandíbula resulta na diferença entre o crescimento condilar e crescimento vertical total na área dos molares. A rotação da mandíbula ocorreu por maior crescimento condilar que na área molar, de forma que a mandíbula foi deslocada anteriormente e empurrou o queixo para frente. Os molares superiores deslocaram-se mais no sentido oclusal que os incisivos superiores, sendo o inverso observado para os molares e incisivos inferiores, determinando, assim, um abaixamento do plano oclusal na sua porção posterior.

No grupo tratado com a introdução de força extra-oral, houve redução significativa do ângulo ANB devido à inibição do crescimento para frente da porção média da face; a movimentação distal dos molares dentro de suas bases ósseas, normalmente é insuficiente para correção completa da Classe II e Classe III; há crescimento vertical, pois a altura facial anterior é significativamente aumentada; a inclinação da mandíbula é um fator responsável pela inibição do posicionamento do queixo para frente, sendo mais expressivo que o próprio crescimento mandibular. Esta inclinação poderá ser influenciada pelo tratamento ortodôntico, através do controle vertical, tornando-se um fator vantajoso ou extremamente desastroso para o tratamento.

MERRIFIELD & CROSS, 1970, discutiram os efeitos da direção de força (DF) dos casquetes de tração extrabucal cervical e alta, baseando-se em traçados de aproximadamente 200 radiografias em norma lateral tomadas de pacientes com o AEB em diferentes angulações. Verificaram que a angulação do plano mandibular, representada por FMA, teria uma relação direta com a direção da força extrabucal, selecionando alguns casos para ilustrar a importância da DF. Na tração cervical, ao estender posteriormente a linha do plano oclusal, esta cruzaria na altura da primeira vértebra, enquanto a 'banda elástica no pescoço' da tração cervical passaria entre a segunda e quarta vértebra; com FMA variando de 1° a 43° , seria obtida uma DF de 20° a 37° abaixo do plano oclusal. Nesta situação, dois terços de força aplicada seriam de distalização, enquanto o terço restante constituía o componente extrusivo. Por meio de uma telerradiografia de um crânio seco, teorizaram que a força extrabucal causaria compressão da fissura pterigomaxilar, cisalhamento da zigomáximo-maxilar e tensão da fronto-maxilar, resultado em deslocamento para baixo e para trás do complexo maxilar. Com tração horizontal, a 'banda elástica no pescoço' passando no nível da segunda vértebra poderia determinar uma DF de 2° a 19° , sendo a de melhor efeito aquelas inferiores a 10° por estarem quase paralelas ao plano oclusal. Na tração alta, direcionada para trás e acima do plano oclusal, a DF resultante variou de 29° até 49° ; com uma DF de 47° , metade desta força agiria da distalização e a outra metade na intrusão. Concluíram que a tração alta seria a mais adequada para o tratamento da Maloclusão Classe II de Angle, devido aos efeitos desejáveis das resultantes das forças.

Em 1973, PEARSON, utilizando uma amostra de 60 indivíduos com ângulo do plano mandibular/linha SN aumentado, realizou um estudo cujo objetivo era verificar o controle vertical através do uso de forças intrusivas no segmento posterior da mandíbula. A

amostra foi dividida em três grupos, conforme o procedimento clínico aplicado. No primeiro grupo, constituído por 20 indivíduos, foi utilizada a tração extraoral occipital, fixada nos primeiros molares inferiores, em razão da altura facial anterior excessiva. No segundo grupo, composto por 10 indivíduos, foi utilizada a tração extraoral occipital, com fixação nos primeiros molares superiores, juntamente com elásticos intermaxilares de Classe III. E o terceiro, composto por 30 indivíduos, tratados ortodonticamente, sem o uso de tração extrabucal e sem o uso do Jigs. Os resultados demonstraram que ocorreu um aumento na altura facial posterior nos indivíduos do grupo 3, os quais foram tratados sem o uso de qualquer força intrusiva, apresentando uma média de aumento na altura dos molares de 3mm. No grupo 2, a altura dos molares inferiores também mostrou um aumento significativo, igual a 1,36mm, porém foi constatada uma extrusão dos incisivos inferiores, com um aumento do ângulo do plano oclusal (plano oclusal/linha SN), o que foi considerado indesejável. No grupo 1, esse aumento foi igual a 1,5mm. Com esses dados, concluiu-se que a tração extrabucal tendo como base os primeiros molares inferiores auxilia no controle da altura do molar inferior e no controle do plano oclusal; o Jigs tem um efeito de intruir os molares inferiores, porém causa uma extrusão dos incisivos inferiores.

SPYROPOULOS & ASKARIEH, no ano de 1976, observaram que o controle vertical durante o tratamento ortodôntico de indivíduos em fase de crescimento envolve sempre o conceito de relatividade, ou seja, devem ser comparadas duas situações básicas, valores e médias ao início e final do tratamento, verificando as alterações mais significantes. Desse modo, citaram as seguintes alterações cefalométricas: (a) Alteração do tipo "A", caracterizada por um aumento harmonioso tanto na altura facial anterior quanto na altura facial posterior, com um paralelismo nos planos palatino, oclusal e mandibular; (b) Alteração tipo "B", caracterizada por um aumento na altura facial anterior sem haver um aumento proporcional na altura facial posterior, com uma rotação mandibular no sentido horário; (c) Alteração tipo "C", caracterizada por um aumento na altura facial posterior, sem um aumento proporcional na altura facial anterior, tendo como consequência uma rotação mandibular para frente e para cima, bem como uma modificação entre a altura facial posterior e anterior; (d) Alteração tipo "D", caracterizada por ausência de alterações, tanto relativas quanto absolutas.

ISAACSON et al, 1977, estudaram o crescimento mandibular e observaram que na ocorrência de crescimento vertical na área côndilo-fossa é exatamente igual ao incremento vertical na região do processo alveolar, não é observada a ocorrência de rotação. Quando o

crescimento da região côndilo-fossa exceder ao crescimento vertical do processo alveolar, ocorrerá uma rotação para frente. Caso o crescimento do processo alveolar supere o da área condilar, a localização do centro de rotação está para região posterior e a rotação para mandíbula será para baixo e para trás. Essa última situação aumenta a quantidade de direcionamento para trás que os dentes e pogônio manifestam como crescimento ocorre, porém é indesejável para a mecânica de classe II. A proporcionalidade de crescimento vertical não mostra nenhum crescimento alveolar nos incisivos para igualar o crescimento vertical condilar. O resultado é um centro de rotação que faz um deslocamento para baixo e para frente, maior deslocamento molar para frente, e aproximadamente total deslocamento para frente do pogônio e incisivos. Este padrão de crescimento é ideal para correção de Classe II.

DECOSSE & HORN, no ano de 1978, com o objetivo de melhor avaliar os resultados do tratamento ortodôntico e através de uma revisão da literatura, ressaltaram que a análise do triângulo de diagnóstico de Tweed e a análise de Steiner possibilitam a avaliação do controle vertical durante o tratamento ortodôntico. Dessa forma, as avaliações no sentido vertical, com base na análise de Tweed, podem ser realizadas em função do ângulo FMA, o qual utilizou como base para elaborar três regras concernentes ao diagnóstico e ao prognóstico do tratamento ortodôntico: (1) se o FMA estiver entre 16° e 28° , o crescimento está direcionado num sentido normal, sendo o prognóstico favorável; (2) se o FMA estiver na faixa de 28° e 35° a direção do crescimento não é tão favorável, sendo o prognóstico duvidoso; (3) se o FMA for maior que 35° , tanto o crescimento quanto o prognóstico são desfavoráveis. Durante o crescimento, o ângulo FMA deve permanecer praticamente estável e, conseqüentemente, a terapeuta deve ter como princípio o fato de que o ângulo FMA não deve variar durante o tratamento. A análise de Steiner utiliza o ângulo formado pelo plano mandibular (Go-Gn) à linha SN. Se o crescimento da face ocorrer no sentido vertical, há um aumento neste ângulo e uma diminuição de SL (SL é a distância entre os pontos S e L, onde L representa a projeção ortogonal do pogônio). Se o crescimento da face se der no sentido horizontal, haverá uma diminuição do ângulo Go-Gn/SN e um aumento da distância SL. No entanto, se não houver mais crescimento e ocorrer uma diminuição de SL, então houve aumento na dimensão vertical, confirmado pela mensuração do ângulo SND, o que permite confirmar os valores de SL, de Go-Gn/SN, bem como verificar as modificações ocorridas na dimensão vertical.

Através de um relato de quatro casos clínicos, PEARSON, em 1978, com a finalidade de verificar o controle vertical nos indivíduos com tendência a rotação mandibular no sentido horário, afirmou que tais indivíduos se caracterizam por uma altura facial anterior aumentada, uma posição mais posterior do queixo e por uma mordida aberta mais acentuada, ressaltando que o “controle da altura alveolar mandibular é freqüentemente tão importante quanto a altura alveolar maxilar, especialmente nos indivíduos com respiração bucal”.

PEARSON, em 1986, realizou um estudo com a finalidade de verificar o efeito do controle vertical, através do uso da tração cervical, na mecânica de *Edgewise*. Para a presente pesquisa, foi utilizada uma amostra de 79 indivíduos de ambos os sexos, com “dimensão vertical excessiva e com rotação mandibular no sentido horário”. A faixa etária variou dos 9 aos 13,5 anos. O tratamento foi realizado com e sem extração dos primeiros pré-molares (51 tratados com extração e 28 tratados sem extração dentária). Os indivíduos foram divididos em grupos, de acordo com o grau de cooperação no uso do extrabucal: Excelente (10-12 horas/dia); Boa (8-10 horas/dia); Ruim (4-8 horas/dia) e Péssimo (<4 horas/dia). No grupo tratado com extração, foi verificada uma menor extrusão dos molares no grupo de excelente cooperação (3,5mm) do que no grupo de péssima cooperação (5,8mm), estatisticamente significante a um nível de 0,04. Por outro lado, os indivíduos tratados sem extração dentária, em todos os grupos avaliados, apresentaram pouca variação na extrusão molar. O comportamento da altura facial anterior no grupo tratado com extração dentária foi maior no grupo de pouca cooperação (6,5mm), no grupo com excelente cooperação foi igual a 2,6mm de aumento porém, no grupo sem extração, foi verificado um aumento de 6mm no grupo excelente e 6,2mm no grupo de péssima cooperação. Com relação no ângulo do plano mandibular houve uma redução de 1,7° no grupo tratado com extração dentária e de cooperação excelente e uma redução de 2,8° no grupo de péssima cooperação. No entanto, ocorreu um aumento neste ângulo de 1,2° no grupo tratado sem extração e de péssima cooperação, sendo encontrada uma redução de 2° no grupo de excelente cooperação. Com estes achados, o autor concluiu que, a extrusão dos dentes posteriores tem um efeito desfavorável na altura facial anterior e inferior, sendo necessário um ajuste nas fases da aplicação da mecânica empregada, para não haver perda do controle vertical; a cooperação do indivíduo durante o tratamento é essencial; “há diversos meios para realizar o controle vertical durante o tratamento, não descritos no trabalho, como certos aparelhos funcionais, como o Frankel, placa de altura, e também extrações dentárias em certos segmentos da arcada, além de exercícios labiais”.

DECKER, 1987, relacionou o tratamento com a técnica preconizada por Tweed com harmonia oclusal. Em relação ao plano oclusal, afirmou que o ângulo formado por ele e pelo plano de Frankfurt deverá ser mantido ou reduzido discretamente para se evitar recidiva. O aumento na dimensão vertical não só é instável na dimensão vertical, mas também na dimensão ântero-posterior. A mandíbula, às vezes, é comparada a uma alavanca. O ponto de pressão é a ATM, força de partida são os músculos mastigatórios e o ponto de resistência os contatos dentários. Por isto, é importante ter o maior número de contatos dentais na realização de movimentos excursivos mandibulares e, completando esse conceito, a curva de *Spee* é introduzida. Para poder planificar a curva de *Spee* inferior, é necessário o controle vertical rígido (sem extrusão dos dentes posteriores), para ser possível a manutenção ou redução do plano oclusal. Nesse processo de planificação, deve-se buscar uma guia anterior harmônica com a eminência articular, para proteger os dentes de contatos prematuros e desarmonias musculares.

GRAMLING, 1987, avaliou os resultados dos tratamentos ortodônticos de 55 pacientes que apresentavam maloclusão Classe II considerados mal sucedidos. Esses pacientes foram tratados por instrutores da “Charles Tweed Foundation”. Ao analisar os resultados dos tratamentos, notou que o ângulo FMA aumentou, o IMPA permaneceu praticamente inalterado, enquanto que o ângulo Z e o FMIA apresentaram um discreto aumento, o SNA reduziu e, conseqüentemente, o ANB o acompanhou. Porém, as mudanças em SNB são quase imperceptíveis. O AO-BO e o ANB foram corrigidos mais eficazmente nos casos de FMA baixo e médio, Gramling enfatizou as alterações em ANB como resultados de mudanças na posição ântero-posterior da maxila ou mandíbula, e alertou que elas refletem mudanças no contorno facial. A medida de AO-BO relata a posição ântero-superior da maxila com a mandíbula ao longo do plano oclusal, sendo assim, as mudanças ocorridas por aumento ou diminuição não proporcionam efeito significativo no perfil facial. As mudanças em AO-BO são influenciadas por alterações dentárias e predizem o sucesso ou fracasso do tratamento. Ao comparar os resultados com os obtidos em pacientes com tratamento, bem sucedido, constatou que o IMPA havia sido reduzido.

RADZIMINSKI, 1987, 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 seguindo a filosofia Tweed-Merrifield, Sistema de Forças Direcionais, e apresentavam maloclusões 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 a diminuição do valor de SNA, a manutenção do valor de SNB e o ANB 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, Radziminski concluiu que houve crescimento mandibular 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, Radziminski 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 das 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.

GEBECK, em 1989, num estudo de 100 indivíduos com Maloclusão Classe II, divisão 1, avaliou as alterações cefalométricas decorrentes do tratamento ortodôntico num período de dois anos, utilizando o Sistema de Forças Direcionais e a mecânica Ten-Two. O autor dividiu a amostra em 3 grupos: grupo controle com 44 pacientes (23 do gênero feminino e 21 do masculino); grupo de sucesso, com 40 indivíduos (26 do gênero feminino e 14 do gênero masculino); e um grupo de insucesso, com 16 indivíduos (9 do gênero feminino e 7 do gênero masculino). O autor constatou que as alterações horizontais nos incisivos inferiores foram bastante significantes no grupo de sucessos, apresentando um IMPA de $-8,8^\circ$, produzindo uma resposta positiva no FMIA e, conseqüentemente, 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 do ângulo SNA de $2,2^\circ$. Nesse mesmo grupo, ao final do tratamento, os planos palatino e oclusal não apresentaram alterações significativas, embora tenha ocorrido uma ligeira diminuição no ângulo FMA. Afirmou, ainda, que há diversos fatores que podem interferir no resultado do tratamento como os hábitos, a respiração bucal, a fragilidade muscular e os pacientes não colaboradores, principalmente durante o preparo da ancoragem; força extrabucal insuficiente ou inexistente; 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: “o controle vertical é a chave do sucesso”.

MERRIFIELD, 1989, afirmou que, ao se analisar cefalometricamente os resultados do tratamento ortodôntico devem ser consideradas, além das grandezas propostas na análise cefalométrica da Tweed Foundation (SNA, SNB, ANB, FMA, FMIA, IMPA, Ang. Z, LS, QT, IAF e AO-BO), três outras importantes grandezas cefalométricas, que são: a altura facial posterior (ponto articular-plano mandibular), a altura facial anterior (plano palatino-ponto mentoniano) e a resposta mandibular (RM). O autor enfatizou também que a análise do ângulo FMA e do ângulo ANB, além da relação AFP/AFA proporcionam ao profissional meios de verificar o desenvolvimento vertical e horizontal durante o tratamento ortodôntico. Para tal propósito, utilizou a mesma amostra do estudo de Gebeck, ou seja, 100 indivíduos com maloclusão Classe II, divisão 1, obtendo uma diferença durante o período em estudo (final-início), na altura facial posterior de 4,05mm (grupo controle), 4,87mm (grupo de sucesso) e 3,53mm (grupo de insucesso); na altura facial anterior, essa diferença foi de 3,03mm (grupo controle), 3,26mm (grupo de sucesso) e 3,82 (grupo de insucesso) entre o

início e o final do tratamento. Gebeck concluiu que a avaliação do ângulo FMA, do ângulo ANB e da relação da AFP/AFA fornecem ao profissional informações quanto ao desenvolvimento vertical e horizontal do padrão esquelético do indivíduo; o sucesso do tratamento depende do controle direcional, ou seja, da dimensão vertical anterior, seguida por um pequeno aumento na altura facial posterior, resultando numa resposta mandibular mais horizontal durante a correção da Maloclusão Classe II, com um conseqüente aumento no ângulo Z.

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 variações 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.

KLONTZ, 1991, analisou as mudanças esqueléticas e dentárias ocorridas durante e após o tratamento, utilizando a mecânica clássica de Tweed e a mecânica de força direcional “10-2”. Foram estudadas 60 radiografias cefalométricas (pré-tratamento, pós-tratamento e pós-contenção) e modelos de pacientes que apresentavam Maloclusão Classe II, divisão 1 com exodontia dos quatro primeiros pré-molares. Trinta pacientes pertenciam aos arquivos da Pós Graduação em Ortodontia da Universidade de “Saint Louis”, e trinta foram tratados por ortodontistas com experiência na utilização da mecânica 10-2. As medidas foram realizadas através de superposição parcial e modelos de gesso. Os resultados encontrados mostram que a mecânica tradicional de Tweed e a mecânica 10-2 produzem diversas diferenças esqueléticas e dentárias, significativas durante e após o tratamento, nas variáveis utilizadas neste estudo. O plano oclusal fechou 0.61 graus na amostra tratada com mecanismo 10-2 e abertura de 1.10

grau na amostra tratada com mecânica tradicional, durante o tratamento. Após o tratamento, o plano oclusal continuou a fechar 1.32 graus (10-2) e 3.31 graus (tradicional). Durante o tratamento, em termos de estabilidade, a correção dos molares e do apinhamento dos incisivos inferiores são consideradas as mais importantes se a correção é bem sucedida durante o tratamento. A mecânica de força direcional 10-2 apresentou a verticalização dos incisivos inferiores significativamente maior que na mecânica tradicional Tweed (3, 41mm e 1.56mm). No período pós-tratamento, os incisivos inferiores continuaram a verticalizar 2.63mm (tradicional) e 1.20mm (10-2). A correção dos molares foi outro fator que demonstrou maior estabilidade após o tratamento, na amostra tratada com mecânica 10-2. Deduziu-se que a causa do aumento da estabilidade era devido à maior verticalização dos incisivos inferiores e a desocclusão dos molares, que permite aos dentes estabelecer um estado de equilíbrio com as estruturas circunvizinhas (músculos e periodonto).

HORN, em 1992, apresentou um trabalho propondo o uso do índice de altura facial (IAF) durante o tratamento ortodôntico. Este índice é a relação entre a altura facial posterior (AFP) e a altura facial anterior (AFA), preconizadas por GEBECK, em 1989. Segundo o autor, este índice é particularmente útil durante o tratamento ortodôntico da Maloclusão Classe II com ângulo FMA elevado. Afirmou ainda que o IAF permite monitorar o controle da dentição e a resposta mandibular, indicando se ocorreu rotação mandibular durante o tratamento, ou seja, se a AFP aumentar mais rapidamente do que a AFA, durante o crescimento e/ou tratamento ortodôntico, o padrão facial do paciente com Maloclusão Classe II melhora, porque a rotação mandibular ocorreu para cima e para frente, numa direção de crescimento mais favorável. Ao contrário, se a AFA for maior do que a AFP, durante esta fase, a mandíbula terá rotação para baixo e para trás, sendo considerada, deste modo, uma resposta desfavorável, para o padrão facial do indivíduo. A altura facial anterior nunca pode diminuir sem intervenção cirúrgica. Assim, durante o tratamento ortodôntico, o objetivo é a manutenção e o controle da AFA e melhorar a AFP. Foi utilizada uma amostra composta de 165 indivíduos, com média de idade de 11 anos, com maloclusão Classe II, divisão 1. A média da AFP, ao início do tratamento foi de 41mm (variando de 30 a 60mm), a média da AFA foi de 60mm (variando de 39 a 80mm), a média do IAF foi de 0, 70, com variação de 0, 40 a 0, 90. Como a frequência de distribuição não foi uniforme, a amostra foi dividida em dois grupos, o primeiro com um IAF de 0, 65 e o segundo, com uma média de 0, 75. Concluiu-se que o IAF permite a tomada de decisões, estabelecendo diretrizes a serem seguidas cujos casos poderão receber somente tratamento ortodôntico (índice entre 0, 55 e 0,

85) ou ortodôntico e cirúrgicos, quando o índice estiver fora destes parâmetros, ou seja, menos que 0, 55 e maior do que 0, 85.

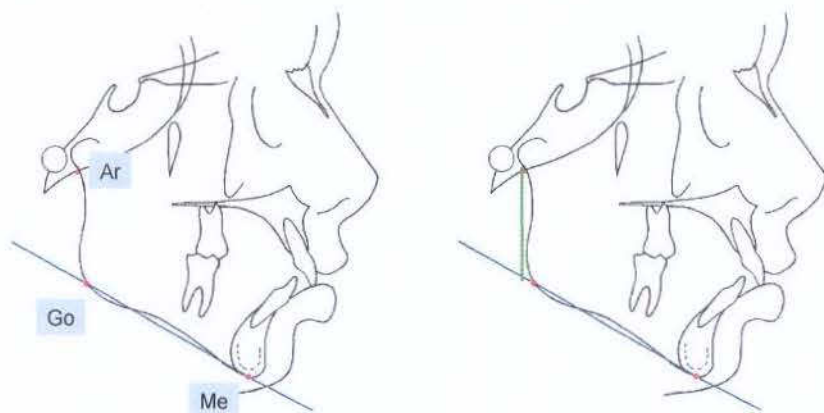


Figura 5A – AFP
Fonte: Horn, 1992.

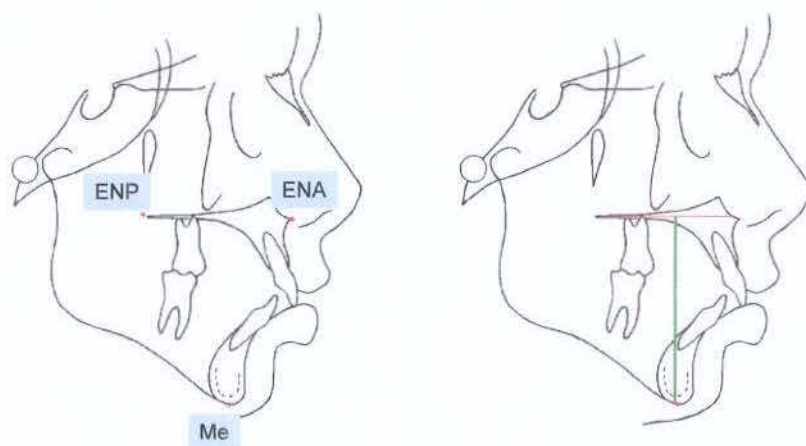


Figura 5B – AFA
Fonte: Horn, 1992.

DECKER, 1993, relatou que nos casos de Maloclusão Classe II, tratados pela mecânica de *Edgewise*, ocorre uma resposta mandibular horizontal, comprovada pelo aumento do ângulo SNB. No sentido vertical, há uma eliminação das interferências oclusais, em razão do nivelamento progressivo (preparo de ancoragem seqüencial) e do “reposicionamento dos incisivos”. Assim, a resposta mandibular é o resultado de um

“reposicionamento espontâneo da mandíbula no sentido anterior, do crescimento mandibular e do tratamento”.

GURAY & ORHAN, 1994, por meio de avaliação clínica, propuseram 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. Os autores concluíram 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 retrain 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.

VADEN, et al, no ano de 1994, realizaram um estudo com a finalidade de verificar o comportamento da AFA e AFP durante e após o tratamento ortodôntico pela mecânica de *Edgewise* e com a indicação de extração dos quatro primeiros pré-molares. A amostra foi selecionada apenas pela análise dos modelos, sendo constituída por 23 indivíduos do gênero feminino, com média de idade de 12 anos ao início do tratamento, com maloclusão Classe II, divisão 1, sendo comparada a um grupo controle, composto por 17 indivíduos com as mesmas características, porém não submetidos a qualquer intervenção ortodôntica. A duração média do tratamento foi de 2 anos. Os indivíduos foram avaliados durante o tratamento e também por um período de 6,2 anos, contados a partir da fase ativa do tratamento (remoção total do aparelho). Foram traçados três cefalogramas laterais, sendo o primeiro ao início do tratamento, o segundo ao final da contenção e o último, seis anos após a conclusão do tratamento. Ao início da pesquisa, a média de idade era de 12,7 anos, sendo que ao final, foi igual a 20,8 anos. No grupo tratado, ao final da fase ativa do tratamento, a AFP passou de 43,3mm para 48,0mm, apresentando um aumento de aproximadamente 5mm e aumentando para 51,8mm após 6 anos da remoção do aparelho, a AFA; passou de 64,2mm para 68,1mm e, conseqüentemente, a relação AFP/AFA mostrou um suave aumento de 0,67 para 0,70. Por outro lado, no grupo não tratado, não houve alteração significativa no índice de altura facial (IAF), permanecendo em 0,72, pois dos 12 aos 14 anos de idade a AFA aumentou em média 2,7mm e a AFP apresentou um aumento médio 2,0mm, mantendo a proporção, neutralizando, assim, o maior aumento na AFA. Após 6 anos de concluído o tratamento, observou-se uma maior alteração na AFP no grupo tratado, com IAF de 0,74 em média, do

que no grupo não tratado, que apresentou um IAF de 0,73. Este aumento foi considerado pelos autores, como um fator primário na manutenção do tratamento da Maloclusão Classe II após a sua finalização, mostrando uma resposta mandibular mais favorável do que no grupo não tratado. Concluíram que o controle vertical é o principal fator responsável pela manutenção da relação AFP/AFA; os indivíduos com Maloclusão Classe II, divisão 1, tratados pela mecânica de *Edgewise* e com um rigoroso controle vertical, mostraram uma resposta mandibular positiva, quando comparados aos indivíduos do grupo não tratado.

GEBECK & MERRIFIELD, 1995, examinaram algumas diferenças encontradas entre casos tratados com ou sem sucesso. Utilizaram uma amostra de indivíduos que apresentavam maloclusão Classe II, divisão 1 e Classe I com biprotrusão, dividida em 3 grupos. O grupo controle era composto de 44 pacientes, o grupo de tratamento bem sucedido de 40 pacientes e o grupo de tratamento mal sucedido de 16 pacientes. Observaram que no grupo bem sucedido no tratamento ortodôntico, os molares maxilares apresentaram uma recolocação discreta para baixo e para frente, houve a manutenção do ângulo FMA, ponto B movimentou-se para frente, os incisivos mandibulares foram verticalizados, promovendo uma redução significativa do IMPA e, no sentido vertical, sua movimentação não foi significativa, os incisivos maxilares foram intruídos antes da retração, houve redução do ângulo SNA, manutenção do plano palatino e oclusal ou giro do plano oclusal para frente e para cima, não houve extrusão dos molares mandibulares e a intrusão dos incisivos mandibulares foi observada.

No grupo de tratamento mal sucedidos molares maxilares foram recolocados significativamente para baixo e pouco para frente, os incisivos mandibulares moveram-se para cima e para frente, o ângulo FMA aumentou, o ponto B moveu-se para trás, incisivos mandibulares foram pouco verticalizados e moveram-se para cima, além do que foi observado no crescimento normal como resposta compensatória ao aumento significativo da altura facial anterior, devido à falta de controle vertical e os incisivos maxilares foram direcionados para baixo, resultando em rotação do plano oclusal para baixo e para trás. Concluíram que a falta de sucesso nos tratamentos está relacionada a vários fatores como a falta de colaboração, hábitos deletérios, fragilidade muscular; porém, o principal fator está relacionado ao diagnóstico e plano de tratamento inadequado. Uma vez que a mecânica ortodôntica influencia na dinâmica do desenvolvimento esquelético e do relacionamento dentário, poderá se produzir mudanças positivas ou negativas. Sendo assim, é imperativo o esforço em busca

de um diagnóstico e plano de tratamento adequados às características de cada caso, produzindo efeitos benéficos como resultado final.

MERRIFIELD, em 1996, afirmou que o objetivo do tratamento ortodôntico, de um modo geral, consiste na aplicação de forças mecânicas capazes de estabelecerem a harmonia entre o crescimento e desenvolvimento craniofacial e, também, de neutralizarem o padrão de crescimento vertical indesejável, uma vez que, a utilização de forças extrusivas resulta numa expansão vertical, trazendo como consequência, um movimento de toda porção inferior da face para baixo. Com isto, devemos respeitar os limites da dentição durante a terapia ortodôntica (anterior, posterior, lateral e vertical). 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-se no melhor guia para o controle da expansão vertical. Tais planos devem permanecer paralelos entre si, ou suavemente inclinados posteriormente.

No mesmo ano, MERRIFIELD afirmou que o ângulo FMA indica a direção do crescimento facial inferior, tanto no sentido vertical quanto no horizontal. A média de 22° a 28° reflete um padrão esquelético com a direção de crescimento normal. Um ângulo FMA além da média normal indica aumento no crescimento vertical e um ângulo FMA abaixo da média normal indica diminuição no crescimento vertical; o ângulo do plano oclusal (plano oclusal/plano horizontal de Frankfurt) apresenta uma média normal de 8° a 12° , com uma variação de 2° entre o gênero masculino e feminino. O gênero feminino usualmente apresenta uma média em torno de 9, enquanto que no gênero masculino, a média é de 11° . Os valores abaixo e acima da média normal, indicam maior dificuldade no tratamento. O valor original normalmente deve ser mantido ou suavemente reduzido durante o tratamento. O aumento do ângulo do plano oclusal indica que houve perda do controle da dentição e, conseqüentemente, instabilidade do plano oclusal e do tratamento, pois os músculos mastigatórios restabelecem o plano oclusal original, recidivando o caso; a altura facial posterior, medida milimétrica que vai do ponto articular ao plano mandibular, tangenciando o ramo ascendente da mandíbula, é um valor milimétrico muito importante na análise craniana. Influencia a forma facial vertical e horizontalmente; a altura facial anterior, medida do plano palatino ao mento, apresenta uma média de 65mm num indivíduo de 12 anos de idade. Durante o tratamento da Maloclusão Classe II, é importante a manutenção da AFA que é obtida através do controle da extrusão dos

molares superiores e inferiores pelo uso de forças extrabuciais tipo tração alta, no segmento anterior da maxila; o índice de altura facial que é a relação entre a AFP/AFA apresenta uma média normal de 0,70 ou 70% da AFA. A média normal varia de 0,65 a 0,77. Se o valor encontrado na maloclusão estiver acima ou abaixo desta média, dificulta o tratamento corretivo da mesma, tornando-o mais complexo. Na avaliação do tratamento ortodôntico, é importante a verificação da manutenção da proporção de 2:1, por exemplo, 10mm de aumento na AFP, segundo o autor, com 5mm de aumento na AFA, que é mais benéfico do que um aumento de 4mm na AFP e 2mm na AFA. Um bom preparo de ancoragem mandibular e o uso de força extrabucal do tipo tração alta no segmento maxilar anterior é vital para a obtenção de uma proporção favorável.

VADEN, em 1996, utilizando uma amostra de 57 indivíduos, dividida em dois grupos: grupo tratado (23 indivíduos) e grupo não tratado (34 indivíduos), ambos com maloclusão Classe II, divisão 1, constatou ao final do tratamento ortodôntico, no grupo tratado, um aumento de 5mm na AFP e 4mm na AFA; no grupo controle, encontrou um aumento na AFA de 2,6mm em média e apenas 2,0mm na AFP, não havendo, portanto, uma relação AFP/AFA estatisticamente significativa. Após um período de 6 anos da remoção da contenção, constatou que no grupo tratado a AFP aumentou 3,8mm e que, no grupo controle esse aumento foi de 2,2mm; ocorreu um aumento de 1,5mm na AFA do grupo tratado e 1,7mm no outro grupo. A magnitude das alterações na AFP foi estatisticamente significativa, apresentando uma relação maior 2:1. A resposta mandibular, ao final do tratamento foi de 5mm no grupo tratado e de 2,77mm no grupo controle. Após 6 anos da conclusão do tratamento, encontrou as diferenças mais importantes entre os dois grupos, ou seja, a resposta mandibular no grupo experimental foi de 8mm, enquanto que no grupo controle foi de 5,7mm. O autor concluiu que o controle vertical durante a correção das maloclusões Classe II tem um efeito favorável na relação AFP/AFA; há uma interrelação entre AFP/AFA e resposta mandibular; não deve haver extrusão dentária em nenhuma região da arcada; o controle do ponto A é também muito importante, pois se este for alterado, o controle vertical na região anterior é perdido, com o conseqüente aumento na AFA.

PEREIRA NETO, 1997, avaliou cefalometricamente o controle vertical da face durante o tratamento ortodôntico. Foram analisadas as radiografias cefalométricas iniciais e finais do tratamento de 56 indivíduos dos gêneros masculinos e femininos, que apresentavam Maloclusão Classe II, divisão 1. Foi possível observar que não houve alterações significativas

dos planos cefalométricos horizontais (FMA, Pl. OCL. e Pl. PAL.) entre os momentos inicial e final do tratamento, quanto ao gênero, e para os casos tratados com e sem exodontias dentárias; a manutenção do IAF na totalidade da amostra; ocorreu redução no IMPA nos casos tratados com exodontias dos quatro primeiros pré-molares, sendo evidente maior redução no gênero feminino e o aumento significativo nos casos sem exodontias do ângulo do plano mandibular para o mesmo gênero.

VADEN, 1997, fez considerações sobre o diagnóstico e tratamento de pacientes com ângulo FMA baixo, quando tratados sem intervenção cirúrgica. Afirmou que as exodontias na mandíbula, se realizadas, devem ser para gerenciamento de espaços e não para verticalização dos incisivos. Pacientes com esse padrão de crescimento têm o equilíbrio facial prejudicado ao se verticalizar os incisivos. Encontrando-se os incisivos bem alinhados devem permanecer com a sua posição original, mas se mal alinhados não deverão ser inclinados para fora do osso basal. Na presença de protrusão maxilar, sobremordida exagerada e sorriso gengival, é indicada uma mecânica com movimento dos incisivos maxilares para cima e para trás, que não podem ser movidos diretamente para trás devido ao posicionamento dos incisivos mandibulares. Havendo necessidade de criar espaço para intrusão e retração dos dentes anteriores maxilares, exodontias devem ser realizadas. O uso de elástico intermaxilar de Classe II é contra indicado, pois irá mover os incisivos mandibulares para frente além dos limites do osso de suporte e, sem a intrusão, não haverá correção do sorriso gengival. Existe um outro grupo de pacientes que possui ângulo FMA baixo, que após a realização do diagnóstico diferencial, requer um tratamento sem exodontias e não necessita de intrusão dos incisivos maxilares, por não possuírem sorriso gengival. O objetivo do tratamento é aumentar a dimensão vertical, sem intruir os incisivos inferiores. Porém, estes pacientes apresentam dificuldades clínicas ao serem submetidos a tratamento com extrusão de molares, para aumentar a altura facial posterior e, conseqüentemente, aumentar a altura facial posterior, devido ao padrão muscular associado com a altura facial baixa. O preparo de ancoragem mandibular tem se mostrado efetivo no aumento da altura facial anterior. Considerada necessária a realização de mais pesquisas nesta área, porém foi observado que é vantajoso o aumento da altura facial posterior por resultar em considerável aumento da altura facial anterior.

KLONTZ, 1998, afirmou que o equilíbrio e a harmonia facial são tão importantes quanto à oclusão e deveria ser um objetivo prioritário no tratamento ortodôntico. Nos

pacientes que apresentavam ângulo FMA moderado ou excessivo, para que o equilíbrio facial seja conseguido, três objetivos necessitam ser alcançados. O incisivo mandibular necessita estar verticalizado sobre o osso basal ao final do tratamento. A direção do movimento dos incisivos maxilares necessita ser controlada, sendo fundamental para a manutenção da altura facial anterior, pois a grande maioria dos pacientes que possuem ângulo FMA variando de médio a elevado necessitam de intrusão destes dentes antes da retração. O controle da dimensão vertical está diretamente relacionado ao sistema de força mecânica utilizada. Essa deverá permitir a manutenção do plano palatino e do plano mandibular. A extrusão dos molares permite a rotação da mandíbula e do ponto B para baixo e para trás, sendo desvantajoso para os pacientes que apresentavam este tipo de padrão esquelético. A realização destes três objetivos proporcionará a esses pacientes maiores oportunidades de equilíbrio facial, principalmente nos que apresentavam Maloclusão Classe II em crescimento.

VADEN, 1998, estudou 2 casos de Maloclusão Classe II com FMA elevado e que não desejavam se submeter à correção cirúrgica. Relacionou os conceitos que são pré-requisitos para o tratamento bem sucedido de pacientes com ângulo facial elevado. O uso de um diagnóstico diferencial e um sistema de força direcional controlado. Durante o diagnóstico diferencial, na confecção do plano de tratamento, enumera perguntas que deveriam ser feitas: 1. onde os dentes devem ser posicionados? 2. quais os dentes que deveriam ser extraídos? As opções de extração somente seria possível após um diagnóstico diferencial completo. O estudo da linha de perfil e o ângulo Z, o FMA, o plano oclusal e o IAF (relação da AFA com a AFP), proporcionaria ao clínico uma compreensão do desequilíbrio esquelético vertical. O autor recomendou uma análise diagnóstica da dentição, dividindo-se em 3 áreas: Anterior, Média e Posterior, a fim de verificar se o espaço presente é o espaço requerido para um perfeito alinhamento dos dentes e um extremo controle vertical por meio de forças direcionais, mantendo a harmonia dos padrões esqueléticos e faciais do paciente após o tratamento. Verificou que houve uma redução do FMA, em consequência da extração dos 1º molares superiores, permitindo uma rotação mandibular. A mandíbula teve um crescimento em um sentido favorável, que compensou muito do efeito desfavorável da extrusão do molar inferior. O autor concluiu que: o tratamento dos pacientes que apresentassem esse padrão esquelético deveria ser cuidadosamente planejado antes que a mecanoterapia ortodôntica fosse aplicada; os sistemas de forças usadas devem controlar a extrusão vertical, a retratação e intrusão dos dentes superiores e anteriores para eliminar a exposição gengival. O erro em qualquer um desses itens pode conduzir a resultados estéticos deficientes.

MAGNANI et al, 2000, com objetivo de estabelecer valores médios para IAF, realizaram um estudo em 70 radiografias cefalométricas em indivíduos leucodermas brasileiros, de ambos os gêneros, com faixa etária entre 11 e 17 anos, com oclusão excelente e sem histórico de tratamento ortodôntico anteriormente. Foi possível observar que não houve diferença estatisticamente significativa para as médias da AFP, AFA e IAF em relação ao gênero e idade e os valores médios encontrados foram: AFP 51,14mm, AFA 64,11mm e AIF 0,79.

LUCATO, 2002, avaliou as alterações da maxila durante a fase de preparo da dentição no tratamento ortodôntico realizado com a técnica preconizada por Tweed-Merrifield de força de direcionais, “10-2”. A amostra constitui de 15 pacientes (8 do gênero feminino e 7 masculino) com idade entre 12 e 16 anos com idade média de 13, 1 (fem.), 13, 6 (masc.). Foram avaliadas as radiografias antes do início e ao final do tratamento. Esses pacientes são que apresentavam maloclusão Classe I e Classe II, divisão 1, com tipo facial mesencefálico, trepasse vertical variando de normal a acentuado, e foram submetidos a exodontia dos primeiros pré-molares e utilizaram o aparelho extrabucal tipo “J-Hook”, com tração alta para distalização dos caninos. Foi observada discreta rotação da maxila no sentido horário, retroposição da maxila no sentido ântero-posterior e constância no comprimento maxilar.

3.8 ANÁLISE CEFALOMÉTRICA DE TWEED-MERRIFIELD, SUA FILOSOFIA E PROPOSTA DE TRATAMENTO

3.8.1 A Filosofia Tweed-Merrifield

VADEN, 1996, descreveu como Merrifield simplificou os conceitos de Tweed e determinou os objetivos faciais, dentários e esqueléticos, possibilitando o tratamento da maloclusão de forma eficiente após definir previamente os objetivos do tratamento determinados através do diagnóstico diferencial. A partir da morte de Tweed, em 1970, Merrifield tornou-se diretor da “Charles Tweed Foundation”. Os objetivos da filosofia de tratamento de Tweed-Merrifield são, posicionamento dentário de forma que se obtenha:

- o máximo em harmonia e equilíbrio facial;

- o máximo em saúde dos dentes, dos arcos dentais, das articulações e dos tecidos circunvizinhos;
- o máximo em eficiência funcional;
- o máximo em estabilidade e estética;
- nos pacientes em crescimento, harmonia entre a correção e o processo de crescimento e ainda possibilitando uma compensação quando este for abaixo do padrão normal.
- Posicionamento dos arcos dentário e dentes de forma que ambos estejam em ambiente de máxima harmonia.
- Os objetivos clínicos deverão ser desempenhados com ética e moral para o bem estar público.

A filosofia de diagnóstico e tratamento possui como fundamento as dimensões da dentição, que incluem 4 premissas que proporcionam um ambiente para haver o equilíbrio muscular normal.

- Limite anterior da dentição foi estabelecido pelo triângulo de diagnóstico facial de Tweed e os dentes não deverão ser posicionados para fora do osso basal. (Figura 6A)

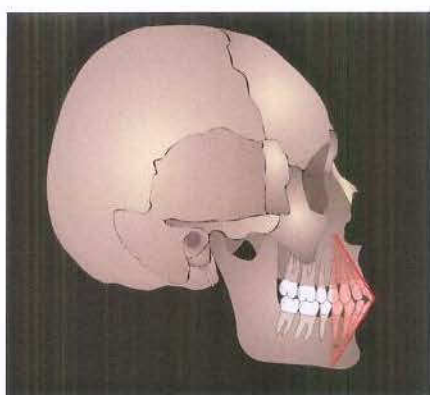


Figura 6A – Limite Anterior
Fonte: Noüer; Lunardi, 2006.

- Limite posterior da dentição, os dentes não devem ser posicionados distalmente fora da maxila e nem além do bordo anterior do ramo mandibular. (Figura 6B)

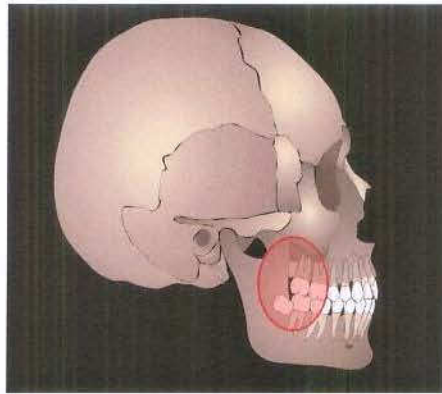


Figura 6B – Limite Posterior
Fonte: Notter; Lunardi, 2006.

- Limite lateral da dentição, os dentes devem ser posicionados dentro do osso basal afim de que a ação normal da musculatura não seja causadora de recidivas. (Figura 6C)

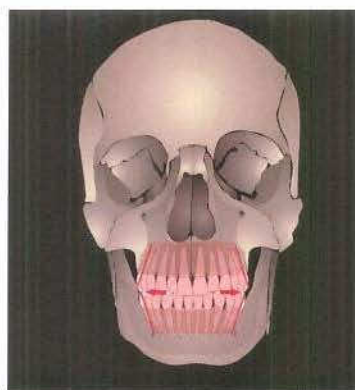


Figura 6C – Limite Transversal
Fonte: Notter; Lunardi, 2006.

- Limite vertical da dentição possui na expansão vertical seu maior fator de desequilíbrio facial e falta de estabilidade. (Figura 6D)

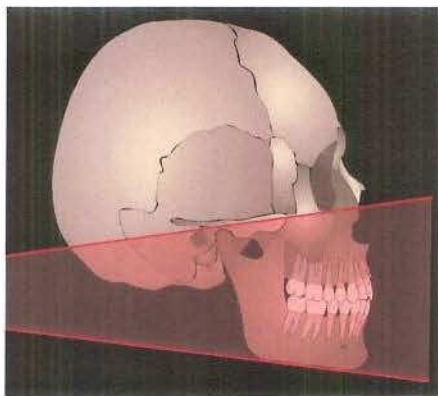


Figura 6D – Limite Vertical

Fonte: Notter; Lunardi, 2006.

Na filosofia de diagnóstico, dentro das dimensões da dentição, reconhecer os limites do terço inferior da face, reconhecer e entender o padrão esquelético para tratá-los. Diagnosticar e tratar em harmonia com processo de crescimento e desenvolvimento normais e otimizar os padrões abaixo do normal.

A filosofia de tratamento tem por objetivo o controle da resposta decorrente do tratamento ortodôntico. Possui 5 conceitos:

- Montagem seqüencial do aparelho permite iniciar a movimentação com arco retangular, possibilitando maior controle do movimento dentário.
- Movimento dentário seqüencial permite a movimentação mais rápida e precisa, pois são movidos individualmente com o restante dos dentes do arco agindo como unidades estabilizadoras.
- Preparo de ancoragem mandibular seqüencial, desenvolvido por Merrifield, permite o preparo de ancoragem mais fácil e rápido, com dois dentes (um de cada lado do arco) sendo preparados de cada vez até as suas posições adequadas.
- Força direcional é a marca de estratégia de tratamento na mecânica Tweed-Merrifield, pois são forças que controlam os dentes mandibulares posteriores e anteriores e os dentes maxilares anteriores. O vetor destas forças é no sentido anti-horário, favorecendo as alterações esqueléticas. Esse sistema de força requer que os incisivos mandibulares estejam verticalizados no osso

basal para os incisivos maxilares serem distalizados. Para se obter um sistema de forças no sentido anti-horário é fundamental o controle vertical, que consiste no controle do plano oclusal, do plano mandibular e do plano palatino. A movimentação para baixo e para trás do ponto B torna a face alongada, o incisivo mandibular se posiciona adiante do osso basal e o incisivo maxilar incide para baixo e para trás ao invés de mover para cima e para trás. (Figura 7).

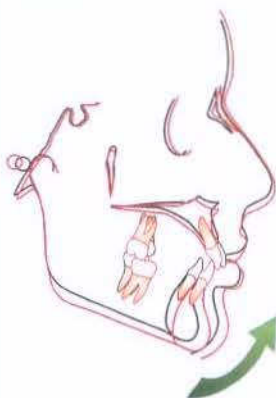


Figura 7 – Sistema de forças para cima e para frente

Fonte: Noüer – Imagem cedida do arquivo particular.

- O início do tratamento deverá ocorrer quando o momento for o mais adequado para se atingir os objetivos do tratamento. Pode significar um tratamento interceptivo na dentição mista ou esperar pela erupção do segundo molar permanente para iniciar o tratamento ativo.

3.8.2 Sistema de Análise de Diagnóstico Diferencial

MERRIFIELD, 1966, analisou 120 radiografias cefalométricas sendo 80 do arquivo de Tweed. Da amostra considerada normal e sem tratamento ortodôntico, foram selecionadas 40 radiografias. Outras 40 foram escolhidas da amostra que apresentava boa estética facial, porém submetida à terapêutica ortodôntica. As 40 radiografias finais foram selecionadas de amostra pertencentes ao próprio Merrifield, consideradas com boa oclusão,

estética facial, e tratadas ortodonticamente. Além de traçar o triângulo de diagnóstico facial preconizado por Tweed, ele incluiu o ângulo Z, o plano NB (násio-ponto B e a partir deste plano foi determinado o mento total), espessura do lábio superior e o ângulo ANB. Considerou a linha do perfil uma referência do posicionamento das áreas da face, as quais ficam sob cuidado dos ortodontistas através de movimento dos dentes. Levando em consideração o relacionamento do queixo com a face, é importante que o queixo total seja considerado, apesar de haver variação entre o queixo ósseo e o tecido tegumentar de paciente para paciente. Constatou que o queixo total tem maior importância no estudo da estética facial que o queixo ósseo. O lábio superior também foi avaliado neste estudo. Este grupo apresentou as seguintes médias: queixo total 16,07mm, lábio superior 13,74mm, o ângulo Z 82,2° (homens) e 80,2° (mulheres). Os homens e mulheres apresentaram maior espessura do queixo total quando comparados com lábio superior. Comparando esses resultados com outro estudo, realizado com os de 10 pacientes selecionados como os possuidores de melhor harmonia facial desta amostra e a amostra de Tweed, encontrou os valores para FMA, FMIA e IMPA semelhantes aos encontrados por Tweed. Foi observada redução do ângulo Z que pode ser atribuída ao relacionamento mais próximo do queixo total com lábio superior (aproximadamente 1 mm, por aumento na espessura do lábio superior). O estudo mostrou uma média de 80° para o ângulo Z em pacientes adulto e 78° na faixa etária de 11 a 15 anos e queixo total deve ser igual ou suavemente maior que o lábio superior.

MERRIFIELD, 1996, afirmou ser o FMA indicativo da direção do crescimento da face na porção inferior no sentido vertical e horizontal. O padrão indicativo de crescimento normal possui os valores de 22° a 28° para o referido ângulo. O ângulo formado pelo plano oclusal e plano horizontal de Frankfurt apresenta a média de 8° a 12° (sendo 9° para o gênero feminino e 11° para o gênero masculino). Estes valores deverão ser mantidos ou levemente reduzidos durante o tratamento. A altura facial anterior deverá ser mantida através do controle da extrusão dos molares superiores e inferiores, possibilitado pelo uso de forças extra-orais com tração alta ("J-Hook"). O preparo de ancoragem mandibular adequado e a intrusão na porção anterior de maxila é fundamental para uma proporção IAF favorável.

MERRIFIELD, 1996, VADEN & DALE & KLONTZ, 1994, escreveram sobre o Sistema de Análise de Diagnóstico Diferencial desenvolvido por Merrifield e pelos instrutores que fazem parte do "staff" do "Tweed Foundation". Este sistema favorece o esclarecimento e a orientação, através da interpretação de cada uma das variáveis utilizadas na análise, e

permite aos clínicos classificar as áreas com problemas em: esquelética, facial e dentária. Sendo assim, a aplicação destas informações pode ser mais bem compreendida.

3.8.3 Desarmonias Faciais

Existem três fatores que influenciam a harmonia facial ou a sua falta: posicionamento dentário, padrão esquelético e a espessura dos tecidos moles. O lábio superior está apoiado nos 2/3 superiores da face vestibular dos incisivos maxilares e o lábio inferior no 1/3 inferior do mesmo dente. Como dentes maxilares estão relacionados com os mandibulares, a protrusão dos incisivos mandibulares e maxilares provoca protrusão labial e desequilíbrio facial. Normalmente é resultado da distribuição inadequada dos tecidos moles. As medidas do queixo total e espessura do lábio superior são essenciais para o estudo do equilíbrio facial. O queixo total e a espessura do lábio superior devem ser iguais; quando a espessura do lábio superior é maior que o queixo total, os dentes anteriores necessitam ser verticalizados para o lábio também ser retraído, possibilitando o equilíbrio do perfil facial. O ângulo FMA é uma variável importante no diagnóstico diferencial, pois seu valor será indicativo da quantidade necessária de verticalização dos incisivos mandibulares (quanto mais elevado o FMA, maior deverá ser a verticalização), a fim de se obter melhor harmonia facial. Considerou que não se deve iniciar nenhuma movimentação dentária antes de conhecer a sua repercussão sobre os tecidos de revestimento. A linha do perfil, que se origina no queixo e segue tangente até a borda do vermelhão do lábio mais proeminente, é uma ferramenta importante para o estudo do equilíbrio facial. O ângulo Z, formado pela linha do perfil e o plano de Frankfurt, indica protrusão labial. O ângulo Z quantifica anormalidades associadas aos valores de FMA, FMIA e espessura dos tecidos moles, que deverão ser determinadas quais medidas estão alteradas e porquê.

3.8.4 Desarmonias Esqueléticas

São avaliadas através de fotografia, modelos das arcadas dentárias em gesso e pela análise cefalométrica. Podem ser classificadas em horizontais e verticais. O ângulo FMA, o índice de altura facial e o plano oclusal auxiliam no diagnóstico das desarmonias. Para identificar as desarmonias horizontais são necessárias as avaliações dos ângulos FMA, SNA, SNB, ANB e a medida linear AO-BO.

3.8.5 Desarmonias Dentárias

Desarmonias dentárias são estudadas através da análise do espaço total, e foram divididas em três áreas. Essa divisão serve para facilitar a identificação das áreas com déficit ou excesso de espaço e possibilitar a obtenção de um correto e cuidadoso diagnóstico diferencial. Na análise da dentição anterior (de canino a canino), serão avaliados o espaço disponível, o espaço requerido, a discrepância cefalométrica e a necessidade de modificação do tecido mole. A região média compreende a área correspondente à distal dos caninos e à distal dos primeiros molares. Serão avaliados os espaços disponíveis e requeridos, os espaços necessários para o nivelamento da curva de *Spee* e para as correções das desarmonias oclusais nos casos de maloclusões Classe II e III. A análise do espaço posterior é considerada importante devido ao fato de existir o limite posterior da dentição, pois não haverá estabilidade, saúde e função quando dentes são posicionados além da porção anterior do ramo mandibular. Serão avaliados os espaços disponíveis entre a distal dos primeiros molares e a porção anterior do ramo mandibular. O espaço requerido será a extensão mesiodistal dos segundos e terceiros molares. Devemos considerar, nos pacientes em crescimento, os incrementos decorrentes desse processo. Após estudos clínicos e a revisão da literatura ficou embelecido que será de 3mm de crescimento por ano para meninas de até 14 anos e meninos até 16 anos.

GRAMLING, 1995, apresentou a formulação do índice de Probabilidade com objetivo de ampliar os procedimentos de diagnóstico, guiar os procedimentos terapêuticos e realizar o prognóstico em relação ao caso. Este índice baseou-se na premissa de que o

controle do FMA, FMIA, SNB, ANB e Pl.Ocl. era a chave para o sucesso ou fracasso da correção da maloclusão de Casse II e estabeleceu as seguintes condições antes do tratamento:

- FMA deve ter entre 18° e 35°
- ANB ser menor que 6°
- FMIA ser maior que 60°
- Plano oclusal estar com 7° ou menos
- SNB 80° com ou mais

Atribuiu um número específico de pontos para cada uma das variáveis. FMA – 5 pontos, ANB – 15 pontos, FMIA – 2 pontos, Pl. Ocl. – 3 pontos e SNB – 5 pontos. Em 1989, Gramling reviu a variação de FMA e estabeleceu os novos valores entre 22° a 28° no lugar dos 18° a 35° .

MERRIFIELD, 1999, posteriormente, com base no índice de Probabilidade de Gramling, desenvolveu a análise craniofacial, componente do Sistema de Análise de Diagnóstico Diferencial, no qual o FMIA foi substituído pelo Ângulo Z, que recebeu valor entre 70° e 80° para ser um tratamento da Classe II bem sucedido, e fator de dificuldade de dois pontos e a inclusão do IAF com variação entre 0,65 e 0,75 e fator de dificuldade de três pontos. A cada valor que se afasta da faixa estabelecida, deve-se multiplicar pelo fator de dificuldade. Ao final, todas as dificuldades deverão ser somadas na dificuldade craniofacial total, da seguinte forma:

- FMA deve ter entre 22° e 28° (5 pontos)
- ANB entre 1° a 5° (15 pontos)
- Ângulo Z entre 70° e 80° (2 pontos)
- Plano oclusal entre 8° e 12° (3 pontos)
- SNB entre 78° e 82° (5 pontos)
- IAF entre 0.65 e 0.75 (3 pontos)

3.8.6 Sistema de Forças Direcionais

MERRIFIELD, 1970, observou que muitas reações causadas pelo uso de força extrabucal com tração cervical, como a recidiva nos casos de Classe II, ausência de melhoria facial, rotação da mandíbula e outros, geralmente ocorriam por falta de colaboração e padrão de crescimento do paciente. O estudioso propôs o uso de força extrabucal com puxada alta com o aparelho tipo "J-Hook", fixado em ganchos soldados no arco entre os incisivos centrais e laterais. A direção da força é para cima e para trás, contra o seguimento dentário superior. Esta ação tende a intruir e mover este seguimento distalmente. A força direcional varia de 30° a 37°, com média de 33,5° acima do plano oclusal. A componente de força deve ser de um terço intrusiva para dois terços de distalização, atuando favoravelmente na correção nas maloclusões Classe II com sobremordida exagerada, na retração dos segmentos anterior e superior e no controle do crescimento maxilar, devido à força de compressão exercida nas três suturas de crescimento primário da maxila, e fundamental no preparo de ancoragem, diminuindo sensivelmente a extrusão dentária com o uso dos elásticos intermaxilares nas mecânicas de classe II e classe III.

MERRIFIELD, 1982, apresentou modificações da Técnica *Edgewise* preconizada por Tweed denominando-a "Técnica de Forças Direcionais". Com apoio de Tweed nas modificações, essa técnica foi introduzida em 1966. A filosofia propunha o perfeito controle dos dentes nos três planos do espaço. A proposta foi permitir a contração, intrusão e o controle direcional de dentes individualmente. Uma das características dessa técnica era nos casos de extração dentária, a distalização imediata dos caninos para os espaços da extração. O uso do aparelho extra-oral tipo "J-Hook" com puxada alta era imprescindível, para promover a distalização e não permitir a vestibularização dos incisivos. Os arcos utilizados eram: .016", .018", .020", .0215"x.028. Os sistemas de forças utilizados nesta técnica eram:

- Sistema de força para o preparo da dentição. Incluía os procedimentos iniciais para preparar a maloclusão para correção como alinhamento individual dos dentes, nivelamento, distalização dos caninos e preparo de ancoragem dos segundos molares.
- Correção do arco mandibular. Nesta fase, serão realizadas a retração e verticalização dos incisivos mandibulares em suas posições ideais,

fechamento dos espaços remanescentes, posicionamento dos dentes do setor médio e posterior com inclinações axiais adequadas a permitir a coordenação com os dentes maxilares para a oclusão funcional.

- Correção do arco maxilar, a retração anterior, fechamento dos espaços e o início do preparo de ancoragem.
- Preparo de ancoragem sequencial ("10-2 System" - arco mandibular), nesta fase as dobras de 2ª e 3ª ordens são essenciais bem como uso de "J-Hook". Neste sistema, enquanto dois dentes são inclinados distalmente, dez dentes servem como ancoragem. As inclinações finais dos molares deverão ser de 15°, os primeiros molares de 10° e os segundos pré-molares de 5°.
- Preparo de ancoragem sequencial ("10-2 System" – arco maxilar). Nesta fase, é importante as dobras de 3ª ordem estejam adequadas. O preparo de ancoragem será realizado nos segundos molares com 20°, nos primeiros molares com 10° e nos pré-molares com 5°. A curva de *Spee* deverá ser suave e o uso "J-Hook" em ganchos soldados entre os incisivos centrais são importantes para aumentar a força da inclinação distal na porção posterior do arco e de intrusão na porção anterior.
- Sistema de força de Classe II. Essa mecânica será aplicada em casos específicos, dependendo do valor de ANB e da colaboração do paciente com o tratamento. Após a correção da dentição e preparo de ancoragem, se ainda houver uma relação de Classe II estabelecida, um arco maxilar com mola "*close bulbous loop*" associada ao aparelho tipo "J-Hook" deverá ser utilizado. O objetivo desta mecânica é distalizar todos os dentes até os caninos e depois realizar o fechamento do espaço através da retração em massa dos incisivos.
- Finalização. Consiste em realizar os ajustes finais como corrigir as possíveis assimetrias nas dobras de 1ª ordem e pequenas rotações, checar as dobras de 3ª ordem, o paralelismo das raízes, as inclinações artísticas dos incisivos e a intercuspidação, que poderá ser melhorada com uso de elásticos intermaxilares.
- Restabelecimento da dentição. É o período que os aparelhos são removidos e são realizadas as contenções ortodônticas. Casos os procedimentos mecânicos

tenham sido realizados corretamente, os dentes reencontraram sua relação normal.

GEBECK & MERRIFIELD, 1995, afirmaram que o tratamento ortodôntico deveria ser harmônico com o crescimento e desenvolvimento facial, porém, em algumas situações o tratamento necessita incrementar ou produzir alguma compensação quando o padrão está abaixo do normal. Foi observado que os sistemas de forças direcionais são favoráveis na presença de situações como as citadas acima. Dessa forma, identificaram algumas áreas que necessitam ser controladas, a fim de atingir o resultado final esperado. Ao detectar alterações verticais indicadas por ângulo FMA elevado e altura facial anterior com aumento desproporcional em relação à altura facial posterior, deve-se, escolher a mecânica adequada para a eliminação ou a minimização das alterações. O controle mecânico individual dos dentes através do movimento seqüencial e a aplicação de força extra-oral com aparelho tipo "J-Hook" é essencial para a realização do movimento de intrusão dos dentes anteriores maxilares. No arco mandibular, sua ação resulta em redução do movimento mesial dos dentes anteriores e potencialização da força intrusiva nos dentes posteriores. Esta ação mecânica favorece o controle da altura facial anterior, o giro da mandíbula para frente e para cima, aumento do queixo e no ângulo Z, permitindo benefícios significativos aos pacientes que possuem tendência de crescimento para baixo e para trás.

LAMARQUE, 1995, destacou a importância do controle do plano oclusal durante a mecânica ortodôntica, considerando-o como parte integral do plano de tratamento do ortodontista. Propôs o uso do sistema de forças direcionais de Tweed-Merrifield com preparo de ancoragem 10-2 para os 3 tipos faciais (hiperdivergente, normodivergente e hipodivergente) na correção da Maloclusão Classe II, divisão 1. O sucesso da correção destes 3 tipos faciais com diferentes problemas ortodônticos depende do controle dos planos horizontais, particularmente do plano oclusal que foi obtido eficientemente com o sistema de forças direcionais 10-2 de Tweed-Merrifield.

NOÛER, et. al., 2004, propuseram a obtenção de maneira simplificada do "J-Hook", acessório extrabucal associado à tração parietal na técnica de Forças Direcionais Seqüencial de Tweed Merrifield, o que proporciona vetor de força do sentido anti-horário, permitindo maior controle vertical, com possibilidade de alteração esquelética favorável. O acessório foi individualizado a fim de proporcionar maior conforto e estética ao paciente, o

que, sem dúvida, facilita o seu uso. Devido aos vetores verticais da força extrabucal serem melhores controlados com o emprego do “J-Hook”, o dispositivo pode ser utilizado na retração do segmento anterior quando não há ancoragem posterior. Entre as vantagens e desvantagens da individualização do “J-Hook”, que possui tempo de confecção relativamente curto e baixo custo, há mais conforto e facilidade de manuseio pelo próprio paciente. O selamento labial não é prejudicado. O método de confecção não fragiliza o “J-Hook”, no que diz respeito ao tratamento térmico, aplicado às extremidades do fio para realizar as adaptações ao arco e casquete. O arco pré-fabricado devido à maior curvatura na região da comissura labial provoca dissipação pelo menos 20% ao passo que o “J-Hook” individualizado não altera a transmissão e o direcionamento dos vetores de forças.

3.8.7 Casos Clínicos – Filosofia Tweed-Merrifield – Forças Direcionais

VADEN, 1991, relatou que 65% dos casos tratados pelos ortodontistas envolvem uma Maloclusão Classe II de Angle.

O autor apresentou um relato de tratamento de 2 casos clínicos de pacientes que apresentavam maloclusão Classe II, divisão 1 de Angle com características individuais diferentes. Apesar da mesma maloclusão, o tratamento utilizado em ambos os casos foi um sistema de forças para cima e para frente com seqüências diferentes de extrações.

Caso clínico 1: O tratamento preconizado foi o do Sistema de forças direcionais 10-2 de Tweed Merrifield, pelo tempo ativo de 23 meses.

Os resultados encontrados, ao sobreporem os traçados cefalométricos das telerradiografias inicial e final da paciente foram: Relação molar em Classe I; os incisivos inferiores verticalizaram 13° com redução do IMPA para 86°; FMIA de 66° tendo aumentado; redução no ANB para 5°.

Caso Clínico 1

Gênero: Feminino

Oclusão: Classe II, divisão 1

Raça: Leucoderma XP: $\frac{4}{4} | \frac{4}{4}$

Tempo de tratamento: 23 meses / Contenção: 22 meses / Pós-Contenção: 6 anos

Tabela 1 – Caso Clínico 1

	Grandezas	Norma	Inicial	Final	Pós-Contenção
1	FMIA	67°	51°	66°	67°
2	FMA	25°	30°	29°	29°
3	IMPA	88°	99°	86°	84°
4	SNA	82°	83°	80°	80°
5	SNB	80°	76°	76°	77°
6	ANB	2°	7°	4°	3°
7	AO-BO	0-4mm	6mm	5mm	5mm
8	Ang. Pl. Ocl.	8°-12°	11°	10°	6°
9	Ang. Z	75°-78°	58°	58°	65°
10	AFA	65mm	65mm	65mm	67m

Fonte: Vaden, 1991.

Após 6 anos, a paciente foi reavaliada e na análise dos modelos atualizados, revelou-se uma oclusão estável. Na avaliação da terceira telerradiografia superposta com as duas anteriores, observou-se que o IMPA foi para 84°, como resultado da verticalização dos incisivos inferiores.

Tanto a intrusão dos incisivos maxilares como a verticalização dos incisivos mandibulares mantiveram-se estáveis em todo o processo de remodelação, visíveis ao traçados cefalométricos superpostos.

Caso clínico 2: foi usado também para este caso a análise total de espaço e o diagnóstico diferencial de Merrifield. O paciente do gênero feminino apresentava Malocclusão Classe II de Angle.

Nesse caso, o apinhamento inferior não era tão severo quanto o apresentado no primeiro caso.

O aparelho utilizado foi o *Edgewise* com sistema de forças direcionais de Tweed-Merrifield.

O diagnóstico firmado foi de Classe II, divisão 1, subdivisão direita. Os incisivos inferiores estavam relativamente verticalizados em seu osso basal e havia apenas 3mm de apinhamento ântero-inferior. Os incisivos superiores estavam protruídos.

A contenção preconizada foi Hawley no arco superior e contenção fixa de canino a canino no arco inferior por 23 meses.

Caso Clínico 2

Gênero: Feminino

Oclusão: Classe II, divisão 1 Subdivisão direita

Raça: Leucoderma XP: $\frac{4|4}{5|5}$

Tempo de tratamento: 22 meses / Contenção 22 meses: 23 meses / Pós-Contenção: 3 anos

Tabela 2 – Caso Clínico 2

	Grandezas	Norma	Inicial	Final	Pós- Contenção
1	FMIA	67°	63°	70°	74°
2	FMA	25°	26°	26°	26°
3	IMPA	88°	93°	84°	80°
4	SNA	82°	77°	73°	73°
5	SNB	80°	72°	72°	73°
6	ANB	2°	5°	1°	0
7	AO-BO	0-4mm	2mm	-1mm	-3mm
8	Ang. Pl. Ocl.	8°-12°	14°	11°	11°
9	Ang. Z	75°-78°	68°	74°	77°
10	AFA	65mm	61mm	63mm	66m

Fonte: Vaden, 1991.

Na análise de uma telerradiografia realizada 3 anos após a contenção, a mandíbula mostrou um movimento de verticalização dos incisivos inferiores e estabilidade do plano oclusal, como resultado do sistema de forças para cima e para frente.

O autor concluiu que em ambos os casos envolveram tipos totalmente diferentes de malocclusão Classe II de Angle, porém, os resultados ilustram o conceito do uso do sistema de forças para cima e para frente, no qual os mecanismos requeridos no tratamento foram diferentes, mas o vetor das forças aplicadas para as arcadas foram numa mesma direção.

LAMARQUE em 1995, mostrou o controle do plano oclusal como parte integrante do plano de tratamento ortodôntico, com o qual o ortodontista deveria se preocupar. A autora relatou variações do controle do plano oclusal durante o tratamento de 3 padrões esqueléticos: normodivergentes, hiperdivergentes e hipodivergentes. O mecanismo de tratamento e o sistema de forças usado pela autora, ao longo do tratamento desses 3 diferentes

tipos esqueléticos e o impacto desse sistema de forças sobre o controle do plano oclusal foram demonstrados nos casos clínicos.

Caso Clínico 1

Gênero: Masculino

Idade: 13 anos e 5 meses

Raça: Leucoderma

Oclusão: Classe II, divisão 1

Tabela 3 – Caso Clínico 1

	Grandezas	Norma	Inicial 13a. 5m.	Final 16a. 6m.
1	FMIA	67°	45°	62°
2	FMA	25°	22°	18°
3	IMPA	88°	113°	100°
4	ANB	2°	9°	4°
5	Ang. Pl. Ocl.	8°-12°	11°	10°
6	Ang. Z	75°-78°	29°	68°
7	AFP	45mm	41mm	48mm
8	AFA	65mm	56mm	68mm
9	SNB	80°	74°	77°
10	SNA	82°	83°	81°
11	IAF	0, 69	0, 73	0, 80
12	LF		9mm	15mm
13	Normodivergente		10mm	13mm
14	AO-BO	0-4mm	6mm	2mm

Fonte: Lamarque, 1995.

Caso Clínico 2

Gênero: Feminino

Idade: 11 anos e 7 meses

Raça: Leucoderma XP: $\frac{4}{5} \frac{4}{5}$ hiperdivergente para ganhar perfil

Oclusão: Classe II, divisão 1

Tabela 4 – Caso Clínico 2

	Grandezas	Norma	Inicial 11a. 7m.	Final 14a.
1	FMIA	67°	53°	64°
2	FMA	25°	32°	31°
3	IMPA	88°	95°	85°
4	ANB	2°	6°	3°
5	SNA	82°	79°	76°
6	SNB	80°	73°	73°
7	AO-BO	0-4mm	3mm	1mm
8	Ang. Pl. Ocl.	8°-12°	12°	11°
9	Ang. Z	75°78°	55°	70°
10	AFP	45m	38m	44mm
11	AFA	65mm	60mm	66mm
12	IAF	0, 69	0, 63	0, 66
13	LS	-	11mm	13mm
14	QT	-	9mm	13mm

Fonte: Lamarque, 1995.

Caso Clínico 3

Gênero: Feminino

Idade: 10 anos e 2 meses

Raça: Leucoderma

Oclusão: Classe II, divisão 1

Tabela 5 – Caso Clínico 3

	Grandezas	Norma	Inicial 10a. 2m.	Final 12a.	Pós-Contenção 14a. 5m.	Pós-Contenção 16a. 5m.
1	FMIA	67°	65°	66°	59°	70°
2	FMA	25°	22°	16°	14°	13°
3	IMPA	88°	93°	98°	97°	97°
4	ANB	2°	4°	2°	0	-1°
5	SNA	82°	78°	78°	76°	76°
6	SNB	80°	74°	76°	76°	77°
7	AO-BO	0-4mm	3mm	2mm	0	-1mm
8	Ang. Pl. Ocl.	8°-12°	11°	6°	5°	5°
9	Ang. Z	75°78°	68°	77°	82°	85°
10	AFP	45m	42mm	46mm	51mm	51mm
11	AFA	65mm	53mm	53mm	58m	57mm
12	IAF	0, 69	0, 79	0, 86	0, 89	0, 89
13	LS	-	10mm	11mm	13mm	13mm
14	QT	-	13mm	16mm	16mm	17mm

Fonte: Lamarque, 1995.

A autora concluiu que o plano oclusal é a chave para o sucesso do tratamento baseado no controle vertical dos molares superiores e inferiores, controlando a dimensão vertical particularmente no segmento superior anterior, por meio dos sistemas de forças da Técnica “10-2” de Tweed-Merrifield. O sucesso da correção desses 3 tipos diferentes de problemas ortodônticos baseou-se no controle dos planos horizontais relatados pela autora.

LAMARQUE, em 1996, alegou o tratamento de Maloclusão Classe II, divisão 1 sem extração de pré-molares é, em muitas situações, a melhor solução para o paciente. Descreve o diagnóstico sem extração seguido por mecanoterapia com aparelho *Edgewise* sem torque e não-angulado 0, 22 e pela indicação do Sistema Força Direcional Sequencial “10-2” de Tweed-Merrifield.

Para paciente com padrão esquelético hipodivergente sem apinhamento mandibular, o tratamento sem extração de pré-molares é frequentemente indicado.

Os modelos pré-tratamento confirmaram a relação oclusal dos molares em Classe II de Angle, apresentando 10 mm de trespasse horizontal.

Caso Clínico : Sem exodontia

Gênero: Feminino

Idade: 10 anos e 4 meses

Hábito: Sucção do polegar

Raça: Leucoderma

Oclusão: Maloclusão Classe II, divisão 1

Tabela 6 – Caso Clínico

	Grandezas	Norma	Inicial 10a. 4m.	Final 14a.
1	FMIA	67°	66°	63°
2	FMA	25°	21°	20°
3	IMPA	88°	93°	97°
4	ANB	2°	8°	5°
5	SNA	82°	89°	86°
6	SNB	80°	81°	81°
7	AO-BO	0-4mm	6mm	3mm
8	Ang. Pl. Ocl.	8°-12°	7°	7°
9	Ang. Z	75°78°	72°	81°
10	AFP	45m	44mm	54mm
11	AFÃ	65mm	58mm	66mm
12	IAF	0, 69	0, 75	0, 81
13	LS	-	11mm	15mm
14	QT	-	17mm	20mm

Fonte: Lamarque, 1996.

O Sistema de Análise de Diagnóstico Diferencial revelou que a principal deficiência de espaço do arco dentário estava na região posterior da dentição, de onde a decisão diagnóstica de extrair os quatros terceiros molares foi tomada. A extração dos pré-molares inferiores foi contra-indicada devido ao padrão esquelético hipovergente.

Os modelos pós-tratamento apresentaram relação oclusal de molares em Classe I, assim como uma relação ideal de trespasse horizontal/vertical. A telerradiografia pós-tratamento e seu traçado confirmam a diminuição do ângulo ANB, a manutenção de relação do plano oclusal e um aumento da tendência esquelética hipodivergente da paciente. As sobreposições dos traçados cefalométricos mostram crescimento para baixo e para a frente, com controle vertical durante o tratamento.

A autora concluiu que a documentação dessa paciente foi apresentada para ilustrar a aplicação da Tecnologia da Força Direcional Sequencial para a correção da maloclusão hipodivergente. Essas maloclusões podem ser tratadas e atingir um excelente resultado estético porque o uso do Sistema de Forças de Merrifield permite que o ortodontista trate o problema com precisão e controle. O diagnóstico diferencial é o primeiro importante passo para o tratamento bem sucedido.

DUNCAN, em 1996, relatou que existem muitos tipos diferentes de maloclusões Classe II, variando amplamente quanto ao caráter e à dificuldade de correção. É, portanto, necessário que o ortodontista individualize o tratamento para abordar as variações encontradas em cada paciente. Dessa forma, é possível atingir um resultado estável e de alta qualidade. O autor publicou o caso clínico:

Caso Clínico

Gênero: Feminino

Idade: 13 anos

Raça: Leucoderma

Oclusão: Classe II

Tempo de Tratamento: 22 meses

XP: $\frac{4}{5} | \frac{4}{5}$

Tabela 7 – Caso Clínico

	Grandezas	Norma	Inicial 13a.	Final
1	FMIA	67°	58°	71°
2	FMA	25°	24, 5°	24°
3	IMPA	88°	97, 5°	85°
4	ANB	2°	7°	1, 5°
5	SNA	82°	86°	81, 5°
6	SNB	80°	79°	80°
7	AO-BO	0-4mm	3mm	-1, 5mm
8	Ang. Pl. Ocl.	8°-12°	11°	8°
9	Ang. Z	75°-78°	58°	76°
10	AFP	45mm	47mm	56mm
11	AFA	65mm	63mm	69mm
12	IAF	0, 69	0, 65	0, 81

Fonte: Duncan, 1996.

Neste caso, o tratamento de maloclusão da Classe II, foi embasado na extração dos primeiros pré-molares superiores e os segundos pré-molares inferiores.

Os modelos pós-tratamento indicam sobrecorreção da maloclusão dental, segundos molares inclinados para distal e sobremordida vertical mínima.

Sendo assim, essa mudança espacial pode indicar que a mecânica do tratamento estava em completa harmonia com os processos naturais de crescimento da paciente.

As fotografias intra-orais tiradas 20 meses depois do tratamento ilustraram a “recuperação” completa da inclinação do segundo molar, cuja a correção da maloclusão permaneceu estável.

NÖUER & LUNARDI em 2006, publicaram uma pesquisa na qual avaliaram a evolução da filosofia ortodôntica, por meio de um estudo das possíveis diferenças entre duas fases da evolução da tecnologia *Edgewise*.

Analisaram cefalometricamente a resposta dentoalveolar e mandibular de casos tratados na década de 80 (planejamento Tweed tradicional) e casos tratados com a filosofia atual (*Edgewise* modificada com forças direcionais).

A seleção da amostra constitui-se de 60 telerradiografias, sendo 30 iniciais e 30 finais de jovens brasileiros, leucodermos de ambos os gêneros, entre 10 e 18 anos de idade com início de tratamento na fase final da dentição mista; apresentando Maloclusão Classe II, divisão 1 de Angle, os jovens foram tratados com aparelhos *Edgewise*, pelos alunos de pós graduação da FOP-Unicamp e pelos autores em sua clínica particular.

As documentações foram divididas em 2 grupos que satisfaziam os seguintes requisitos:

- Grupo 1: Pacientes tratados utilizando mecânica de Classe II, forças direcionais, ancoragem em massa, com elástico de Classe II.
- Grupo 2: Pacientes tratados com mecânica seqüencial, com estreita observância dos limites da dentição.

Comparação dos valores médios das grandezas cefalométricas angulares e lineares, antes e após o tratamento ortodôntico do Grupo 1 e Grupo 2.

Tabela 8 – Avaliação do Grupo 1 e Grupo 2

	Grandezas Cefalométricas	Grupo 1		Grupo 2	
		Inicial	Final	Inicial	Final
1	FMA	27, 9°	27, 3°	27, 2°	24, 5°
2	IMPA	94, 3°	93, 3°	98, 8°	97, 7°
3	FMIA	58, 5°	59, 5°	54, 1°	57, 9°
4	SNA	80, 4°	80, 3°	82, 9°	81, 5°
5	SNB	75, 9°	76, 2°	78, 0°	78, 6°
6	ANB	4, 5°	4, 2°	4, 8°	2, 9°
7	Pl. Palatino	1, 1°	0, 6°	-1, 4°	0, 2°
8	Pl. Oclusal	9, 1°	11, 4°	10, 9°	7, 5°
9	AFA	62, 9mm	66, 7mm	60, 7mm	68, 0mm
10	AFP	44, 8mm	47, 3mm	40, 7mm	47, 4mm
11	G*		3, 7mm		5, 7mm
12	H*		1, 75mm		5, 53mm

*G – Resposta mandibular medida no plano oclusal. GEBECK & MERRIFIELD (1995)

*H – Resposta mandibular medida no plano palatino sugerido por NOÛER (2003-2004)

Fonte: Noüer & Lunardi, 2006.

Foi aplicado o teste ANOVA entre os grupos, demonstrando homogeneidade da amostra, quanto ao tipo facial, já que não houve diferença estatisticamente significativa para as grandezas FMA, AFA e AFP. Também revelou que a amostra era homogênea quanto ao tipo de maloclusão, Classe II esquelética, pois a grandeza ANB não apresentou diferença estatística entre os grupos e teve como média para o grupo 1 (inicial)= 4,5°, e para o grupo 2 (inicial) = 4,8°.

Ao avaliarem os resultados dessa pesquisa, os autores, com objetivos comparativos ressaltaram a evolução das técnicas, esclarecendo que o ortodontista consegue efetivamente atuar na região dentoalveolar. Consideraram que a grandeza cefalométrica plano oclusal foi a que mais evidenciou controle na técnica forças direcionais, havendo uma redução dessa grandeza para o Grupo 2 demonstrou uma rotação anti-horária. Já no Grupo 1, essa grandeza apresentou aumento, efetivando uma rotação no sentido-horário.

NOÛER & LUNARDI em 2006, para melhor demonstrarem a eficiência da tecnologia de forças direcionais descreveram um caso clínico tratado na clínica particular de Noüer, realizado apenas em uma fase, com aparelhagem fixa.

• Caso Clínico 1

Paciente do gênero masculino, L.O., 15 anos de idade, perfil convexo, normofacial. Apresentava Maloclusão Classe II div. 1 com diastemas anteriores e posteriores, deglutição atípica, altura flacial total aumentada e altura facial posterior dentro dos padrões. Tamanho efetivo da maxila-mandíbula proporcionados com bom posicionamento dos incisivos superiores em suas bases ósseas e descompensação dos incisivos inferiores em relação a NB 35°. Exibia aparente deficiência nos diâmetros méso-distais dos incisivos e pré-molares superiores e inferiores, os quais, após mensurações, mostraram diâmetros compatíveis. Coroas clínicas dos incisivos e pré-molares excessiva consequência dos diastemas superiores, inferiores generalizados, impacções e pressão anormal no ato mastigatório.

Caso Clínico

Gênero: Masculino

Idade: 15 anos

Raça: Leucoderma

Oclusão: Classe II, divisão 1

Hábito: Deglutição atípica

As medidas cefalométricas representadas pelas grandezas angulares e lineares encontram-se presentes na tabela.

O tratamento utilizado em 1 fase foi a ortodontia fixa – *Edgewise* com forças direcionais.

Análise da Dentição:

- Discrepância anterior = -6, 2mm
- Discrepância média = -14mm
- Discrepância posterior = -26, 5mm
- Discrepância dentária total = -46, 7mm

Tabela 9 – Caso Clínico

	Grandezas	Norma	Inicial 15 anos	Final 17 anos	Pós-Conteção 18 anos
1	FMIA	67°	51°	65°	66°
2	FMA	25°	22°	22°	23°
3	IMPA	88°	107°	93°	91°
4	SNA	82°	79°	79°	79°
5	SNB	80°	75°	77°	77°
6	ANB	2°	4°	2°	2°
7	AO-BO	0-4mm	4mm	1mm	1mm
8	Ang. Pl. Ocl.	8°-12°	8°	8°	8°
9	Ang. Z	75°-78°	66°	78°	80°
10	LS	-	17mm	16mm	17mm
11	QT	-	15mm	16mm	17mm
12	AFP	45mm	46mm	54mm	53mm
13	AFA	65mm	70mm	77mm	78mm
14	IAF	0, 69	0, 65	0, 70	0, 68
15	I.1	131°	115°	128°	141°
16	I.NA	22°	26°	20°	18°
17	I.NA	4mm	4mm	4mm	4mm
18	I.NB	25°	35°	25°	20°
19	I.NB	4mm	5mm	4mm	3mm
20	C. Máx	47mm	58mm	58mm	58mm
21	C. Md	101-103mm	116mm	125mm	125mm
22	Alt. Ramo		58mm	67mm	67mm
23	Comp. Corpo		80mm	80mm	80mm

Fonte: Nöier & Lunardi, 2006.

Foi empregado o Diagnóstico Diferencial cujo índice de dificuldade apresentou-se moderado:

- Dificuldade Craniofacial → 48
- Dificuldade Dentária → 70, 25
- Dificuldade Total → 118, 5

A meta para FMA foi a manutenção do seu valor cefalométrico de 22°, com redução acentuada do IMPA 107° e aumento do FMIA de 51° para 65° não contemplando o postulado de análise de Tweed que preconiza 68°. Adotou-se essa flexibilidade em função da adequação individual.

Pela observação da análise de modelos e cefalométrica, deve-se destacar que, do total de déficit da dentição, a correção cefalométrica e a correção da relação de Classe II perfazem as maiores necessidades.

Os autores priorizaram neste tratamento ortodôntico a mecânica com forças direcionais, como planejamento as verticalizações dos incisivos inferiores na base óssea; utilizam os espaços presentes na região anterior e média, sem exodontias, corrigindo ao mesmo tempo a curva de *Spee* à medida que os molares e pré-molares verticalizaram-se com movimentos para distal numa relação de Classe I às custas do controle direcional do uso de mecânica de Classe II associado ao gancho J.

Os objetivos finais foram plenamente alcançados conforme as medidas apresentadas, demonstrando, assim, o controle maxilar e a resposta mandibular embasadas nas transformações ocorridas pelas reorientações no sistema mastigador e na face.

CHAE (2006) propôs através de sua pesquisa um novo protocolo a ser utilizado na tecnologia das forças direcionais de Tweed-Merrifield através da utilização de micro-implantes como ancoragem, descrito como acesso útil no tratamento de pacientes que apresentavam maloclusões Classe I ou Classe II que apresentam protusão dentoalveolar. Podendo-se criar uma mudança esquelética no sentido favorável (anti-horário) e promovendo um equilíbrio facial sem necessitar da colaboração do paciente em contraste ao uso do extrabucal com tração alta “J-Hook” que necessita da colaboração do paciente.

O caso tratado com o novo protocolo apresentado pelo autor, abordou a Malocclusão Classe I da relação oclusão de molares e caninos, apresentando perfil convexo com retrognatismo mandibular com lábios protruídos e excessiva altura facial anterior.

Caso Clínico

Gênero: Feminino

Idade: 23 anos

Raça: Xantoderma

Oclusão: Relação de molares e caninos em Classe I de Angle

Queixa: Assimetria facial

Medidas cefalométricas representadas pelas grandezas lineares e angulares:

Tabela 10 – Caso Clínico

	Grandezas	Norma	Inicial	Final
1	FMIA	67°	47, 5°	60°
2	FMA	25°	32°	29, 5°
3	IMPA	88°	100, 5°	90, 5°
4	SNA	82°	83°	82°
5	SNB	80°	77, 5°	78°
6	ANB	2°	5, 5°	4°
7	AO-BO	0-4mm	-1, 5mm	1mm
8	Ang. Pl. Ocl.	8°-12°	13, 5°	7°
9	Ang. Z	75°78°	53°	67, 5°
10	AFP	45mm	48mm	48mm
11	AFA	65mm	73, 5mm	71, 5mm
12	IAF	0, 69	0, 65	0, 67

Fonte: Chae, 2006.

O tratamento proposto foi com o uso do protocolo de micro-implantes associado ao sistema de forças direcionais com aparelho *Edgewise* – Tweed Merrifield, apresentando extrações dos quatro primeiros pré-molares superiores e inferiores e quatro terceiros molares.

A resposta mandibular neste caso clínico foi obtida pelo giro no sentido anti-horário através das forças direcionais a partir das quais o mento avançou em sua posição, melhorando o perfil apresentado inicialmente.

O autor conclui que através da utilização da tecnologia das Forças Direcionais de Tweed-Merrifield com o uso de micro-implantes como ancoragem, foi obtido um bom equilíbrio facial proporcional pelo controle de ancoragem horizontal e vertical dos dentes superiores posteriores e através do controle de torque dos dentes anteriores superiores, resultando numa resposta mandibular no sentido anti-horário.

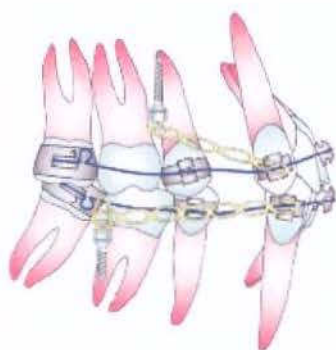


Figura 8A – Preparo da Dentição

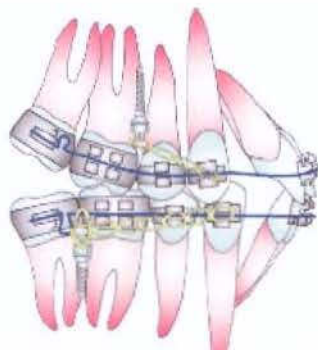


Figura 8B – Final do Preparo da Dentição

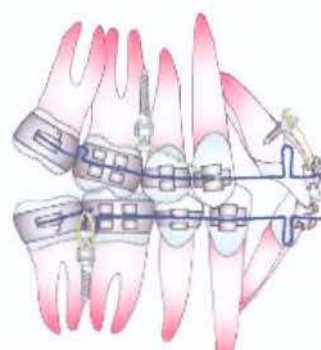


Figura 8C – Correção da Dentição

Fonte: CHAE, 2006.

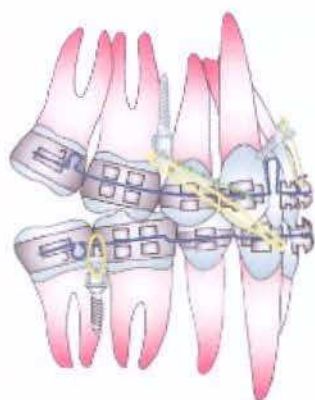


Figura 9A – Preparo de Ancoragem do Primeiro Molar Inferior. O preparo de ancoragem inferior é apoiado por elásticos de Classe III situados entre o micro-implante maxilar posterior e ganchos localizados no arco mandibular anterior

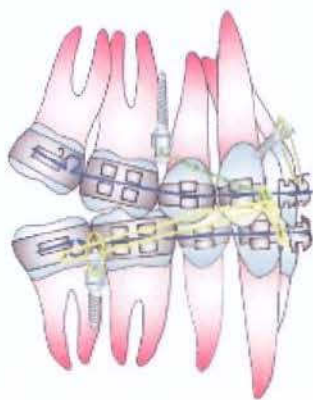


Figura 9B – O controle das forças direcionais é aplicado através de elásticos associados diretamente nos micro-implantes superiores e inferiores

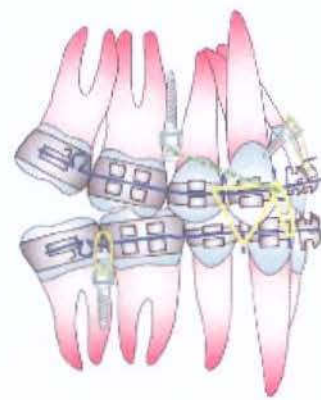


Figura 9C – Sistema de Força usado dependendo da posição final desejada

Fonte: CHAE, 2006.

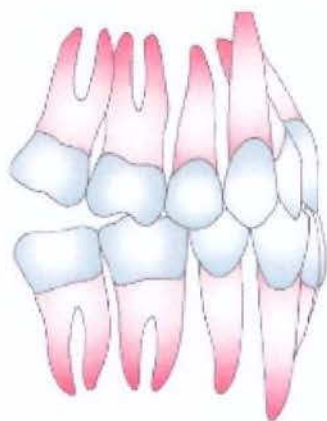


Figura 10A – Oclusão de Tweed

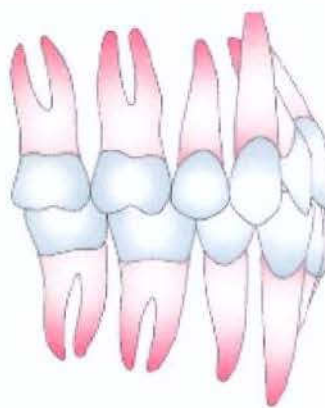


Figura 10B – Oclusão Funcional

Fonte: CHAE, 2006.

3.9 FILOSOFIA ANDREWS

Em meados da década de 60, Lawrence Andrews realizou uma pesquisa para comparar a oclusão normal natural com os resultados de tratamentos ortodônticos dos melhores ortodontistas do país considerados bem finalizados. Andrews examinou os melhores casos do *American Board of Orthodontics*, observando que havia muitas diferenças nas posições dentárias finais dos dentes entre os ortodontistas e, também, que existiam muitas variações nas posições dos dentes em vários casos de um mesmo ortodontista. Chegando a essa conclusão, Andrews decidiu mudar a proposta do seu trabalho, pois ele percebeu que a Ortodontia ainda não havia chegado a um consenso sobre o que era uma oclusão normal. Andrews começou então a estudar uma amostra de 120 pacientes que apresentavam a face harmoniosa e uma boa oclusão, para uma busca das características que se repetiam nessa amostra e, com isso determinar quais as condições necessárias para se obter uma oclusão normal e funcional.

ANDREWS, 1972, desenvolveu um estudo utilizando 120 modelos de gesso de pacientes com oclusão normal não tratados ortodonticamente. O autor observou seis características significantes as quais foram chamadas de “as seis chaves da oclusão normal”. O autor partiu da chave de oclusão de Angle, a fim de poder identificar e quantificar a oclusão normal. Verificando a maneira como ocluam as coroas com seus antagonistas, bem como a angulação e a inclinação dessas, a falta de rotação e a falta de espaços entre os dentes e que o

plano oclusal poderia variar em alguns milímetros, não sendo significativo. Para seu estudo, além de utilizar 120 modelos em gesso de indivíduos com oclusão normal, comparou-os com outros 1150 modelos de indivíduos tratados ortodonticamente com a finalidade de verificar em que grau as seis características estavam presentes ou ausentes. Para o autor, a falta de uma delas era a predição de caso mal acabado. Após justificar e nomear as seis chaves da oclusão normal o autor concluiu que o tratamento ortodôntico de sucesso envolve muitas disciplinas e que algumas características do paciente fogem ao controle do ortodontista.

Tabela 11 – As Seis chaves de oclusão normal

As Seis Chaves da Oclusão Normal
Chave I – Relação Molar
Chave II – Inclinação da Coroa
Chave III – Torque da Coroa
Chave IV – Ausência de Rotação
Chave V – Ausência de Espaço
Chave VI – Curva de <i>Spee</i>

Fonte: Andrews, 1972.

3.10 A PRESCRIÇÃO DE ANDREWS: O CONCEITO E O APARELHO

ANDREWS, 1989, determinou quais seriam as metas terapêuticas a serem buscadas e alcançadas pela Ortodontia a partir de seus estudos. Com base neste estudo, estabeleceu onde seriam as posições mais adequadas para os dentes sob o ponto de vista anatômico e, além disso, determinou uma linha de referência na coroa dentária para que se efetuasse um correto posicionamento do braquete, o que chamou de eixo vertical da coroa clínica (EVCC), tratando-se de uma linha que corta a coroa clínica verticalmente, paralela às faces proximais do dente. Segundo ele, o braquete deveria ser posicionado exatamente no centro vertical da coroa nesta linha.

Ele idealizou também o plano de Andrews que compreende uma reta que passa pelos pontos centrais do EVCC de cada elemento dentário, ligando todos em um plano; a

idéia é que se realizasse, durante o tratamento, o conceito de “arco contínuo”, ou seja, a realização do tratamento ortodôntico sem que exista a necessidade de se incorporar dobras nos arcos.

Andrews precisava de uma linha de referência para medir a magnitude da variação do posicionamento dentário nos sentidos vestibulo-lingual e méso-distal. Comparou as variações das posições dentárias com uma linha perpendicular ao plano que cortava o ponto central do EVCC de todos os dentes. As angulações dos dentes eram medidas por meio da diferença em graus entre o eixo vertical da coroa clínica (EVCC) e a linha perpendicular ao plano de Andrews, onde os torques eram verificados pela diferença entre uma linha tangente à face vestibular do dente e a mesma perpendicular.

Portanto, o plano que passa pela porção central do EVCC dos dentes representa nada mais que o ponto na coroa dos dentes por onde passaria o arco contínuo.

Os encaixes dos braquetes *Edgewise* são retos e paralelos às suas bases de colagem. Se, numa situação hipotética, fosse encaixado um arco retangular de forma a preencher totalmente a canaleta do acessório sem lhe acrescentar as dobras de primeira e de terceira ordem necessárias à finalização, o resultado seria dentes com seus longos eixos, e suas faces vestibulares perpendiculares ao plano do arco contínuo. Dependendo da anatomia das coroas dentárias, o resultado seria a recolocação dos dentes em posições equivocadas e imprevisíveis.

Desta maneira, Andrews criou um aparelho de natureza totalmente tridimensional, constituído de braquetes que já possuíam no seu desenho as características ideais de cada elemento dentário (1ª, 2ª e 3ª ordens), para uma oclusão normal, derivadas do estudo dos 120 modelos com oclusão normal não tratados.

ANDREWS, 1989, após algum tempo de uso e observação clínica da atuação do aparelho pré-ajustado, verificou que os braquetes continham as características ideais para o posicionamento dos dentes ao final do tratamento. Quando era necessário realizar movimento dentário de translação, como por exemplo, nos casos envolvendo exodontias, os dentes, ao final do movimento, exibiam alterações nas suas posições. Por esse motivo, decidiu criar braquetes com características que seriam úteis quando fossem planejados movimentos de translação dentária. Criou braquetes para situações de grandes deslocamentos dentários e

braquetes para pequenos deslocamentos dentários, isso resultou nas 11 prescrições de Andrews.

O estudioso observou que os elementos dentários mais afetados com os movimentos de translação eram os caninos, os pré-molares e os molares, pois estes sofriam movimentos indesejados, durante a translação, como rotações e angulações em suas coroas. Com o objetivo de neutralizar esses efeitos indesejados ele incorporou ao desenho dos braquetes destes elementos características inversas aos movimentos que estes tenderiam a fazer durante a translação, tais como anti-rotações e angulações diferentes das originais, para neutralizar as angulações indesejadas inerentes do movimento de translação.

Dependendo da magnitude do movimento, Andrews incorporou aos braquetes magnitudes diferentes de “anti-rotações”, criando, assim, braquetes para movimentos grandes ou pequenos, os quais ele chamou de translação máxima, média ou mínima.

As anti-rotações consistem em construir as bases dos braquetes mais espessas na mesial ou distal, dependendo da direção da rotação que se quer incorporar no dente, para compensar o giro provocado pela translação.

As anti-angulações são modificações (aumento ou diminuição da angulação) nas canaletas dos braquetes, que se opõem ao movimento indesejado de angulação que o dente sofre quando ele é transladado.

Nesse âmbito podemos agrupar, até aqui, alguns conceitos relacionados à técnica de Andrews.

- Braquetes Standard: conjunto de braquetes com torque, angulação e rotações idênticos aos da prescrição padrão elaborada por Andrews, resultantes do estudo dos 120 modelos de oclusão normal natural. É a prescrição padrão de Andrews.
- Braquetes de translação mínima: braquetes com modificações nas angulações, torques e rotações destinadas a dentes que sofrerão pouca translação. As modificações variam de acordo com os dentes (caninos, pré molares, molares).

- Braquetes de translação média: braquetes com modificações em seu torques, angulações e rotações destinadas a dentes que sofrerão quantidade média de translação.
- Braquetes de translação máxima: braquetes com modificações nas suas angulações, torques e rotações destinadas a dentes que sofrerão uma grande quantidade de deslocamento.
- Tubos para molares Classe II: Andrews criou, também, acessórios específicos para situações em que se planeja terminar o caso com uma relação molar de Classe II, que são os braquetes para molares superiores que se apresentam sem giro e sem angulação na sua construção, para que estes elementos se encontrem verticalizados no final do tratamento com o intuito de evitar a interferência da cúspide disto-lingual do primeiro molar superior no sulco central do primeiro molar inferior.

Para tratar os casos em que seriam necessários movimentos de translação, Andrews criou prescrições distintas para casos com falta de espaço ou com excesso de espaço.

Para efetuar o tratamento das desarmonias de bases ósseas de Classe II e de Classe III com compensações dentoalveolares (logicamente, aquelas de magnitude tal que seja possível o tratamento por meio de compensações), Andrews fez modificações nos torques dos incisivos superiores e inferiores para compensar a desarmonia basal óssea.

Deste modo braquetes distintos de incisivos superiores e inferiores para o tratamento de Maloclusão Classe II e Classe III foram desenvolvidos.

Tabela 12 – Prescrição de Andrews

SUPERIORES	Torque	Angulação	Rotação
Inc. central	+7°	+5°	0°
Inc. lateral	+3°	+9°	0°
Canino	-7°	+11°	0°
1° pré-molar	-7°	+2°	0°
2° pré-molar	-7°	+2°	0°
1° molar	-9°	+5°	10°
2° molar	-9°	+5°	10°
INFERIORES			
Inc. central	-1°	2°	0°
Inc. lateral	-1°	2°	0°
Canino	-11°	5°	0°
1° pré-molar	-17°	2°	0°
2° pré-molar	-22°	2°	0°
1° molar	-30°	2°	0°
2° molar	-35°	2°	0°

Fonte: ANDREWS, 1989.

3.11 CONTROLE VERTICAL DO APARELHO DE ANDREWS E SUAS MODIFICAÇÕES

Após muitos anos de uso de braquetes pré-ajustados, ROTH, 1976, chegou à conclusão de que o fato da base do braquete de arco de canto pré-ajustado ser reta e a superfície vestibular dos dentes ser curva (cada dente com uma curvatura diferente) provocava diferença na altura da canaleta de um braquete em relação às canaletas vizinhas, de modo que se os dentes estivessem alinhados adequadamente, as canaletas do braquetes não iriam se encontrar alinhadas e quando as canaletas estivessem alinhadas os dentes se desalinhariam.

Este fato inviabiliza o conceito e o uso do arco contínuo, porque, para conseguir um perfeito alinhamento dos braquetes, quando os dentes estiverem nas suas posições desejáveis, é necessário que o torque seja incorporado na base do acessório, ao mesmo tempo em que o contorno da base dos braquetes esteja adaptado às superfícies vestibulares das coroas de forma que se o braquete estiver em sua altura correta a sua canaleta também vai estar nivelada com a altura das outras canaletas ao redor do arco.

Segundo Roth, dentes posteriores com angulação mesial da prescrição de Andrews criavam problemas com a ancoragem no início do tratamento, o nivelamento

completo da curva de *Spee* necessitava de curvas compensatórias e reservas nos arcos, percebendo que algumas recidivas características, resultantes do movimento dentário, ocorriam sempre depois da remoção do aparelho. Roth incorporou, então, no aparelho de arco contínuo, a sobrecorreção das posições ideais dos dentes para que qualquer movimentação recidivante fosse no sentido de ajustar os dentes às posições corretas.

Após um período de cinco anos de tentativas e erros, e de modificações nos valores normais de Andrews, Roth conseguiu reunir elementos clínicos checando os resultados fotograficamente, a cada mudança de arco, em todos os pacientes durante o tratamento e durante a contenção. O resultado destas análises e erros são os valores originais da prescrição de Roth.

BENNET & MCLAUGHLIN, em 1990 relataram que o controle da maioria dos casos ortodônticos pode ser dividido em seis fases de tratamento distintas, mas, coincidentes: controle de ancoragem, nivelamento e alinhamento, controle da sobremordida, redução da justaposição, fechamento do espaço e acabamento. Estes estágios são sequenciais e se tornaram controle efetivo de um estágio, pré-requisito para a conclusão bem sucedida do próximo. O controle da sobremordida é um resultado direto dos processos de nivelamento e alinhamento. A redução da justaposição e o fechamento do espaço não podem ser completados adequadamente sem prévio controle da sobremordida. Isto é particularmente verdadeiro quando são usados aparelhos pré-ajustados com mecanismos de rotação.

Para os autores, correção de uma sobremordida profunda pode envolver qualquer combinação desses movimentos dentários, dependendo de cada caso individualmente.

- 1) Extrusão dos dentes posteriores;
- 2) Inclinação dos dentes posteriores;
- 3) Aumento da inclinação dos dentes anteriores;
- 4) Intrusão dos dentes anteriores sendo esses os principais fatores para avaliar se a extração dos dentes é uma decisão significativa no plano de tratamento.

Nos casos de maloclusão Classe II de Angle apresentando trespasse vertical acentuado, deve-se tomar grande cuidado em manter o controle do torque dos incisivos

superiores durante seu movimento de retração, quando são necessários, algumas vezes, mecanismos de intrusão dos incisivos para permitir a abertura da mordida.

Os autores comprovam que a correção eficaz da sobremordida profunda, para reduzir a protrusão anterior, eliminar o apinhamento ou ambos, está exatamente no controle dos caninos ao longo do tratamento que utiliza um sistema de aparelho pré-ajustado.

Os movimentos gerados nos braquetes dos incisivos e caninos apresentam resultantes, posicionando-os mais anteriormente na seqüência dos primeiros arcos utilizados. Quando esta tendência é neutralizada pela primeira aplicação, mesmo das forças elásticas mais moderadas, os caninos são movimentados distalmente, a sobremordia se aprofunda e a mordida posterior se abre. Este efeito de alavanca resulta invariavelmente em tempo de tratamento prolongado.

Para prevenir a movimentação anterior dos caninos e retrai-los sem movimento distal, os autores usam *lacebacks* – fios .010 de ligadura a partir dos primeiros molares até os caninos.

Se os caninos são inicialmente inclinados ou movimentados distalmente, então o sistema de aparelho pré-ajustado pode fazer o controle da sobremordida mais complicado, exercendo uma força extrusiva nos incisivos quando são colocados os fios iniciais.

Os autores concluem que as sobremordidas profundas podem ser contraladas com eficácia com aparelhos pré-ajustados desde que observados os seguintes princípios:

- 1) Evitar extrações nos casos de ângulo baixo sempre que possível;
- 2) Usar *slots* 0.22" com fios ativos de .19" x .025";
- 3) Usar placas de mordida anteriores no início do tratamento nos casos de ângulo entre moderado e baixo;
- 4) Usar forças iniciais moderadas para evitar o aprofundamento da mordida;
- 5) Evitar a retração do elástico dos braquetes do canino;
- 6) Bandar ou colocar os braquetess dos segundos molares o mais cedo possível;
- 7) Usar seletivamente o elástico de Classe II;

- 8) No nivelamento final do arcos, usar curvas de abertura da mordida se necessário.
- 9) Forças moderadas devem ser usadas, espaço nos casos com extração.

MCLAUGHLIN & BENNET, em 1991, demonstraram que o controle dos vários estágios do tratamento ortodôntico com sistemas de aparelhos pré-ajustados tem maior benefício teoricamente na finalização e detalhamento.

Consideraram que se a inclinação, o torque e a compensação “in-out” gerada dentro do aparelho for precisamente adaptada à dentição do paciente, e se os braquetes forem corretamente posicionados, então, deve-se requerer apenas o mínimo de contorno no fio para completar o tratamento.

Os autores afirmaram que a inclinação e torque gerados no interior dos braquetes anteriores desses aparelhos criam uma demanda maior para a ancoragem, particularmente no arco superior, mas, a ancoragem total necessária para uma dada correção ântero-posterior é quase a mesma para todos os aparelhos.

A sobrecorreção nos casos de maloclusão Classe II de Angle é o maior desafio nesta área. Se corrigidos apenas na posição final desejada, muitos desses casos apresentarão uma recidiva da sobressaliência e um aprofundamento da mordida. Esses pacientes se beneficiam da sobrecorreção numa posição topo-a-topo e da manutenção dessa posição com elásticos de Classe II em período noturno, durante seis a oito semanas, seguidos de um ajuste numa relação oclusal ideal em Classe I de Angle.

Como a inclinação criada dentro da face dos braquetes pré-ajustados, elimina-se a necessidade de dobras de 2ª ordem nos seguimentos anteriores, tornando o tratamento mais eficiente. Segundos os autores, a necessidade de torque anterior nos pacientes varia tão largamente que nenhuma simples combinação de valores de torque nos braquetes poderá satisfazer as necessidades de todos os casos vistos na prática ortodôntica. Por este motivo, geralmente é necessário ajustar o torque nos segmentos anteriores, inferiores e superiores em vários estágios do tratamento com um aparelho pré-ajustado.

A correção do torque da coroa posterior é essencial para prevenir o desenvolvimento das interferências posteriores e permitir o assentamento das cúspides cêntricas. O torque criado no interior dos braquetes posteriores pré-ajustados normalmente elimina a necessidade de contorno do fio. Apesar disso, frequentemente há uma tendência das cúspides palatinas situarem-se abaixo do plano oclusal, necessitando de torque radículo-vestibular posterior a ser efetivado nos arcos retangulares de finalização.

No arco inferior, os primeiros molares, e especialmente os segundos molares, algumas vezes demonstram uma inclinação lingual indesejável, o que requer o acréscimo de torque da coroa vestibular.

Sendo assim, as razões para completar os casos até o plano oclusal relativamente horizontal, de acordo com Andrews, incluem o encaixe apropriado da dentição superior contra a dentição inferior. Quando restar uma curva de *Spee* no arco inferior, haverá uma tendência de direção a uma justaposição aumentada, uma vez que os dentes inferiores ocupam menor espaço que os dentes superiores opostos. Os casos de mordidas profundas também se beneficiam da sobrecorreção da curva de *Spee*, pois a maioria das mordidas profundas tendem a recidivar.

Os autores alertaram que se os planos oclusais não forem nivelados antes da finalização e detalhamento, os arcos retangulares, não girarão com facilidade entre os *slots* dos braquetes durante o fechamento do espaço com mecanismos de rotação.

Os autores concluíram que, embora os sistemas de aparelhos pré-ajustados e *Edgewise* padrão sejam semelhantes na maioria das considerações sobre finalização e detalhamento, há vários fatores significativos que são específicos aos aparelhos pré-ajustados:

RODRIGUES et al, 1998, relataram que na biomecânica das técnicas de “*Edgewise*” ou “*Straight-wire*” as etapas iniciais de nivelamento, alinhamento e retração são as fases que se faz necessária uma maior movimentação dos dentes. Na técnica “*Edgewise*”, para se obter este movimento, são utilizados arcos especiais de retração e fechamento dos dentes, com dobras de 2ª a 3ª ordem para o reposicionamento dos dentes, enquanto se minimiza o esforço da ancoragem estacionária. A mecânica do arco contínuo foi desenvolvida para reduzir as dobras dos fios e, portanto, tornar mais consistentes os resultados dos tratamentos. Devido à inclinação incorporada nos “*slots*” dos braquetes, os dentes mantêm-se com a

angulação final da coroa durante todo o tratamento; com isso produzem um potencial de ancoragem reversa ao movimento distal, diminuindo a eficiência de reposicionamento de corpo dos dentes especialmente dos caninos e dos incisivos. Esse efeito de suporte Caudal (“*toe hold*”) aumenta o potencial de ancoragem do segmento anterior. Apesar do movimento dentário no aparelho de arco contínuo receber um maior controle devido ao torque e à angulação incorporada aos braquetes, constata-se maior dificuldade nos movimentos de deslize dos dentes pois, sempre há inclinação, mesmo com todos os recursos incorporados aos arcos e aos braquetes. Com isso, nas fases de nivelamento, alinhamento e retração, na técnica do arco contínuo, ocorre um efeito indesejável quando a coroa do canino inicia o movimento em sentido distal ou verticaliza-se: aparece uma curva de *Spee* reversa no arco inferior, o que restringe a capacidade para abrir uma sobremordida profunda anterior junto com o movimento de retração dos dentes anteriores.

Uma alternativa proposta pelos autores para a solução desse problema vertical que aparece logo nas fases iniciais do tratamento “*Straight-wire*” é a colagem nos caninos de braquetes “*Tip-edge*”.

Segundo os autores, com a remoção dos ângulos opostos do braquete, o fio pode passar livremente pelo “*slot*” sem que exerça força de verticalização do dente, evitando a resultante vertical e proporcionando a abertura da mordida desde as fases iniciais do tratamento.

Com este tipo de braquete nos caninos, os dentes anteriores poderão ser distalizados com a mínima deflexão do arco, sem causar sobremordida. Isto levará também a uma menor solicitação de ancoragem molar e um ganho no controle vertical.

Como controle de ancoragem posterior, os autores indicam durante o processo da retração dos caninos seguida da retração dos incisivos, apenas uma barra transpalatina. Porém, na mecânica de retração dos caninos, e de retração e intrusão dos incisivos simultaneamente, além da barra transpalatina a própria dobra posterior feita entre o primeiro molar superior e o segundo pré-molar (dobra de ancoragem) auxiliará no controle da ancoragem posterior, não se fazendo necessário nenhum outro artifício de ancoragem.

Os autores concluíram que a colagem dos braquetes *Tip-edge* nos caninos nas fases iniciais e de retração do tratamento ortodôntico com a aparelhagem do arco contínuo

mostrou-se eficiente, evitando os efeitos indesejáveis de aumento da sobremordida, o que requer, assim, um menor controle da ancoragem posterior.

Segundo CAPELLOZZA FILHO et. al., em 1999, os braquêtes programados têm sido usados por ortodontistas que utilizam diferentes recursos mecânicos e não apenas o conceito de trabalhar unicamente com fios sem dobras.

Os autores consideraram que, embora durante a mecânica do arco contínuo, possa haver perda da angulação do canino e aumento da angulação mesial do pré-molar, o período obrigatório de presença do arco retangular para liberação dos torques, reorganização do tecido ósseo na área da extração e finalização do caso, vai acabar por reintroduzir nos dentes diretamente envolvidos no movimento de translação o posicionamento ideal perdido no ato do movimento.

Ao terminar o nivelamento e introduzir arcos retangulares, problemas potenciais estariam presentes. Outra situação desconfortável à adoção desta prescrição como padrão diz respeito à posição mais freqüente dos incisivos inferiores na Maloclusão Classe II, div. 1. Nesta maloclusão, devido ao seu componente mais freqüente – a deficiência mandibular, tem-se como regra incisivos inferiores inclinados e protruídos como resultado de uma adaptação compensatória. Embora seja possível diagnosticar a deficiência mandibular e tentar tratá-la, sabe-se que a compensação dentária mantida ou introduzida será, na maioria dos casos, o grande fator de correção das relações oclusais, sendo contra-indicado o uso de braquetes que confirmem ao dente tendência a inclinação lingual por dois principais motivos.

Na escolha dos braquetes utilizados em áreas a serem compensadas por angulação, no tratamento da Classe II, divisão I, é preciso que se pondere sobre a necessidade de introduzir alterações e em que magnitude, para, então, definir os braquetes com prescrição, posicionando os dentes de modo individualmente ideal (compensados) ao final do tratamento. Atendendo aos preceitos da técnica do aparelho *Straight-wire*, Capellozza considerou que as individualizações adicionais mais freqüentemente exigidas, quando a individualização de braquetes é adotada, seriam: (1) uso de recursos mecânicos adotados para executar determinados movimentos dentários corretivos de modo mais eficiente; (2) uso de dobras para individualizar finalização. Os autores concluíram que o reconhecimento das limitações da técnica está implícito na sua proposta original: “Se braquetes individuais pudessem produzir resultados satisfatórios sem qualquer dobra nos fios numa alta percentagem de pacientes,

então os braquetes feitos sob medida não teriam de ser construídos para cada pessoa. Esta provou ser a situação”. A hipótese, como o próprio Andrews admite e diz ter provado é tratar, com braquetes programados e adoção de aparelhos individualizados, a maioria dos pacientes sem qualquer dobra nos fios.

BURSTONE et al, 2003, afirmaram que o método de correção da mordida profunda depende do diagnóstico diferencial e do plano de tratamento. Cada caso apresentará situações únicas, com o tratamento ditado pela natureza do problema.

Há três modos básicos de corrigir uma mordida profunda:

- Intrusão genuína dos dentes anteriores;
- Extrusão de dentes posteriores;
- Combinação de intrusão anterior e extrusão posterior.

A escolha do método que é usado para corrigir a mordida profunda será determinada pela dimensão esquelética vertical, a relação AB, a inclinação do plano oclusal desejada depois do tratamento e fatores de crescimento e musculares. Com a realização de intrusão genuína dos dentes anteriores, o ortodontista controla a dimensão vertical prevenindo erupção posterior; a mandíbula pode rotacionar no sentido anti-horário ou ser prevenida de rotacionar no sentido horário durante o tratamento. Prevenção de erupção posterior durante o crescimento aumenta a relação dos pontos A e B no plano oclusal, ajudando, assim, a correção da Classe II esquelética e trazendo o ponto B para frente durante o tratamento. Uma extrusão posterior, rotacionará a mandíbula no sentido horário, causando piora do padrão da Classe II esquelética e aumentando a altura facial inferior.

Controlar a dimensão vertical assegura que nenhuma invasão do espaço interoclusal ocorrerá durante o tratamento. Isso aumentará a estabilidade da correção da mordida profunda. Estética é também um fator determinante na necessidade de intrusão, como avaliado pela quantidade de incisivo visível quando os lábios estão em repouso. Dois a três milímetros de incisivo à mostra abaixo do lábio superior quando os lábios estão em repouso têm se mostrado a norma estética. Considerando que, na grande maioria dos casos de mordida profunda, mostra-se mais incisivo que isso, intrusão significativa pode ser necessária no arco maxilar.

O nivelamento indiscriminado usando um arco contínuo ou um arco seccionado pode produzir efeitos colaterais indesejáveis. Muitas vezes, a sobremordida é corrigida não apenas porque a intrusão foi conseguida, mas, também, porque extrusão e alteração da inclinação do plano oclusal ocorreram.

A escolha de quais dentes devem ser intruídos dependerá de uma decisão inteligente do plano de tratamento na obtenção da intrusão dependerá do uso criativo da mecânica. A mecânica extrusiva, como empregar elásticos de Classes II e III e extrabucal cervical com braços externos altos para o arco maxilar deveriam ser evitadas em pacientes que necessitam de intrusão genuína. Se mecânicas desse tipo forem utilizadas, a intrusão conseguida anteriormente será perdida.

O autor exemplifica que incisivos extruídos inadvertidamente ocorrem quando um arco contínuo é colocado e a raiz do canino move-se distalmente. Os incisivos são ancoragem pobre para tais situações porque a extrusão ocorre mais facilmente que o movimento radicular. A solução proposta foi ultrapassar o canino com o arco contínuo e realizar movimento radicular do canino separadamente.

Já nos casos em que a mordida profunda precisa ser corrigida pelo uso de mecânica extrusiva, Burstone afirma que um arco de extrusão é idêntico a um arco de intrusão e propõe dois tipos de mecânica de arcos de extrusão: do Tipo I e do Tipo II. Tipo I, combina extrusão com rotação do segmento posterior. Isso é comumente aplicado no arco inferior, quando há uma significativa curva de *Spee* que precisa ser corrigida. Esse tempo de movimento dentário pode ser conseguido com um arco de extrusão contínuo ou de três peças.

A mecânica extrusiva do Tipo II é comumente empregada no arco superior quando a extrusão paralela dos segmentos posteriores é desejada. Usando tanto um arco de extrusão como um extrabucal cervical com um arco externo alto, uma erupção paralela posterior ocorrerá.

Devido à força do extrabucal ser dirigida posteriormente ao CRES dos segmentos posteriores, o momento produzido no sentido oposto ao momento produzido pelo arco de extrusão, o que causa a erupção paralela dos segmentos posteriores. O componente vertical da força vem tanto do extrabucal quanto do arco de extrusão. Tanto o arco de três peças como o arco contínuo de extrusão podem ser usados dessa maneira.

TAYLOR, em 2003, afirmou que o controle vertical é um dos problemas encontrados ocasionalmente no tratamento com o aparelho *Straight Wire*, pela dificuldade de correção e redução do trespasse vertical, dada a utilização da mecânica com arcos contínuos. A proposição de seu trabalho, ao relatar a correção de um caso clínico com presença de trespasse vertical acentuado com Maloclusão Classe II, apóia-se na associação de um arco de intrusão de TMA auxiliar para a correção durante o nivelamento e alinhamento simultâneo a retração do bloco ântero-superior, o que, segundo a autora, reduziu a necessidade de se complementar torque radicular no segmento ântero-superior.

ALMEIDA et al, em 2006, atestaram que, de uma maneira geral, os aparelhos pré-ajustados de arcos contínuos têm, como deficiência Biomecânica, o controle vertical da sobremordida profunda.

Os autores descreveram quatro estratégias fundamentais (Figura 11) para a correção da mordida profunda, sem incluir opções cirúrgicas: extrusão dos dentes posteriores, distalização dos dentes posteriores, inclinação dos dentes posteriores com um controle vertical irruptivo dos dentes anteriores. Eles sugeriram que um milímetro de extrusão dos molares superiores ou inferiores efetivamente reduz a sobremordida dos incisivos de 1, 5 a 2, 5mm.

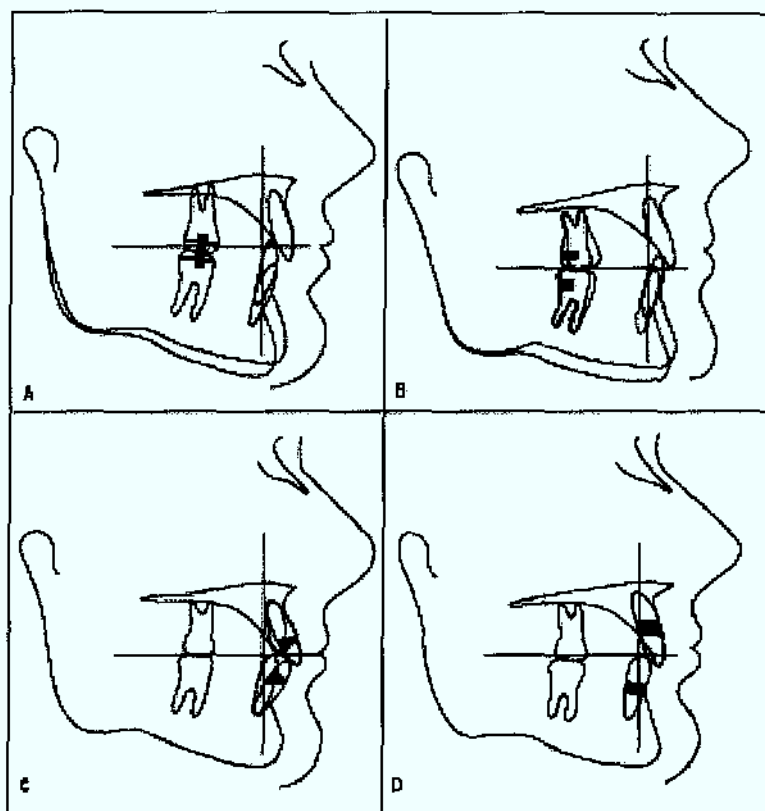


Figura 11 – Esquema das formas de correção da sobremordida

A) Extrusão dos dentes posteriores;

B) Distalização dos molares;

C) Inclinação vestibular dos dentes anteriores (intrusão relativa);

D) Intrusão real dos incisivos.

Fonte: Bennet; McLaughlin 1994 apud Almeida et al, 2006.

A maior desvantagem da correção da mordida profunda por extrusão é uma excessiva exposição dos incisivos, o aumento do espaço interlabial e uma piora no sorriso gengival.

A estabilidade da extrusão posterior pode ser questionada em pacientes que já completaram o seu crescimento.

Para pacientes que estão em crescimento, o aumento da altura facial ântero-inferior, ocasionado pela extrusão dentária posterior, deve ser seguido por um crescimento compensatório mandibular. Se o crescimento compensatório não ocorrer, a mandíbula sofrerá rotação para baixo e para trás, provavelmente com o crescimento do ramo mandibular e da altura facial posterior.

Nesses casos, será prudente evitar terapias com extrações, ao fato de elas aumentarem a sobremordida, e o forte padrão muscular e mastigatório dificultar ou impossibilitar o fechamento dos espaços remanescentes das extrações, que geralmente, são utilizados para o alinhamento dos dentes se há discrepância negativa de modelo, ou para a retração dos dentes anteriores superiores na correção da sobressaliência aumentada. Podem ser realizadas distalizações dos dentes posteriores, o que ocasiona a sua extrusão, se assim o forte padrão muscular o permitir, ou realizar a protrusão dos dentes anteriores, se for condizente com o perfil dos tecidos moles, bem como posicionamento adequado desses dentes nas suas respectivas bases apicais, para a correção da sobremordida profunda.

Os autores alegaram que a reversão da curva de *Spee* inferior e acentuação da curva superior é o método de escolha dessas técnicas de arco contínuo para o controle vertical, de maneira a efetuar a “abertura da mordida” com a subsequente correção da sobremordida profunda e regularização da curva de *Spee* inferior (Figura 12).

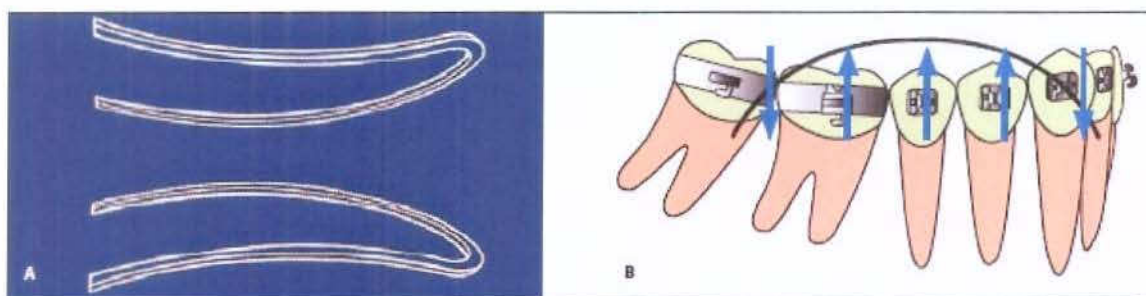


Figura 12 – Reversão e acentuação da Curva de *Spee*

Fonte: Nanda, 2005 apud Almeida et al, 2006.

No entanto, efeitos colaterais diversos podem advir desta mecânica, como a vestibularização do segmento ântero-inferior, não tão bem aceitos em alguns pacientes, devido a possíveis distúrbios do balanço peribucal neuromuscular, bem como a invasão do espaço funcional livre em outros pacientes, que por vezes dificultam ou invalidam o objetivo proposto (a abertura da mordida) e causam a instabilidade dos resultados obtidos.

A tudo isso pode-se, também, citar a mudança da inclinação axial dos dentes posteriores, o que pode contribuir para a tão inesperada recidiva.

Os autores alertaram que a realização de dobras de terceira ordem nas regiões posteriores e ântero-inferiores dos arcos reversos de maneira a eliminar esses efeitos colaterais tão indesejáveis. Correndo-se o risco de aumentar o *overjet* (sobressaliência) em pacientes que apresentavam Maloclusão Classe I com boa relação inter-arcos. Pode-se recomendar a curva reversa inferior e acentuada superior como recurso biomecânico para pacientes braquifaciais que dos segmentos posteriores para compensar o crescimento anti-horário, com subsequente abertura da mordida profunda anterior, tão frequente nestes pacientes. Entretanto, o mesmo padrão muscular se encarregaria de propiciar a recidiva e subsequente “intrusão relativa” desses elementos dentários, com posterior recidiva da mordida profunda anterior com o passar do tempo.

Em alguns raros pacientes dolicofaciais, faz-se presente uma sobremordida profunda, apesar do padrão esquelético vertical. Nesses pacientes, a reversão da curva da *Spee* inferior e acentuação da curva superior, especialmente fora da fase de crescimento, com vistas à correção da mordida profunda, poderá acarretar a extrusão dos dentes posteriores superiores, com a conseqüente rotação horária mandibular e abertura da mordida anterior. Assim, pode haver também uma piora do *overjet* pela retrusão do mento devido à mesma rotação mandibular. As extrusões dentárias posteriores são contra-indicadas em pacientes com excessiva altura facial inferior, situação que os autores alegam ser improvável que os pacientes dolicofaciais, mesmo na fase de crescimento, tenham a capacidade de compensar a extrusão dentária, pelo crescimento vertical do ramo mandibular, devido às características morfológicas intrínsecas de deficiência de altura facial ântero-posterior destes pacientes. O tratamento de escolha para esses pacientes deve priorizar a intrusão dos dentes anteriores (Figura 13), de acordo com os padrões estéticos e funcionais de guia anterior, como a linha do sorriso em repouso em relação aos dentes superiores e o mínimo de desoclusão dos dentes posteriores durante as excursões protrusivas mandibulares compatíveis com a inclinação da eminência articular, e um controle excelente da extrusão dos dentes posteriores, para se evitar a extrusão dentária destes dentes.

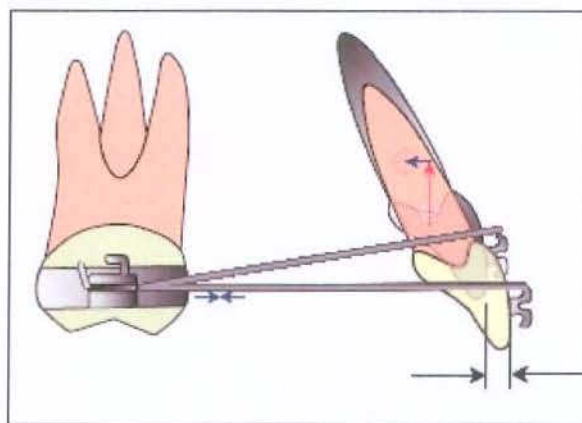


Figura 13 – Representação esquemática mostrando a intrusão dos dentes anteriores com arco de intrusão

Fonte: Nanda, 2005 apud Almeida et al, 2006.

Em pacientes de ângulo médico (mesofaciais) que estejam em crescimento, poderia se utilizar o recurso biomecânico de reversão da curva de *Spee* inferior e acentuação da curva superior, visto que o crescimento vertical do ramo mandibular compensaria a extrusão dentária posterior.

Os autores informam que durante a retração anterior é perigoso que não existam contatos prematuros com os dentes ântero-inferiores, pois podem impedir o movimento dos dentes superiores para a região posterior. De uma maneira geral, as forças de retração ocasionam um aumento da sobremordida pela extrusão dos dentes anteriores durante a movimentação, necessitando de uma fase de sobrecorreção da sobremordida profunda, anterior à fase de retração propriamente dita, ao término do nivelamento e alinhamento dentário.

A angulação embutida nos caninos (Figura 14) dos aparelhos pré-ajustados propicia ainda mais a extrusão dos dentes anteriores, necessitando de um controle vertical efetivo da sobremordida anterior, devendo a sua utilização ser bem criteriosa e o seu tempo de utilização o mais breve possível.

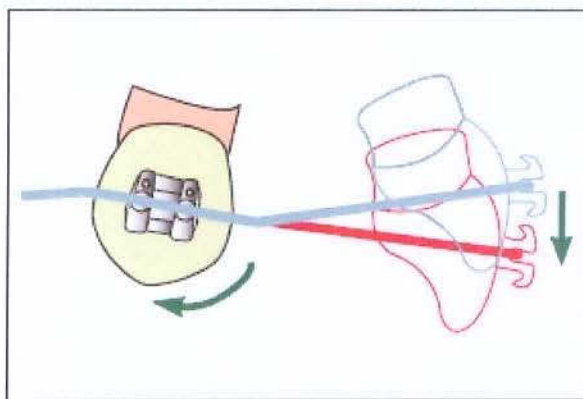


Figura 14 – Angulação do braquete do canino superior causando extrusão dos dentes anteriores

Fonte: Nanda, 2005 apud Almeida et al, 2006.

Os autores afirmam que, de uma maneira geral, a maioria das técnicas dos aparelhos pré-ajustados utiliza a reversão da curva de *Spee* inferior e acentuação da curva superior durante o término de nivelamento e alinhamento e início da retração do bloco anterior com arcos retangulares para o controle da sobremordida anterior. Contudo, a indicação precisa desta mecânica está diretamente relacionada ao padrão facial do paciente e à gravidade da sobremordida. Entretanto, a reversão da curva de *Spee* pode ter como efeito colateral adverso a vestibularização dos incisivos inferiores. Este efeito será maior se durante todo o processo de nivelamento e alinhamento forem utilizados arcos redondos com curvas reservas inferiores e superiores acentuadas para o controle da sobremordida, além dos arcos retangulares a serem utilizados posteriormente.

Os autores propuseram como solução aos problemas mencionados a hibridização; com a utilização de aparelhos pré-ajustados de arcos contínuos associados aos recursos e “pensamentos da filosofia do arco segmentado” numa biomecânica, de certa forma, peculiar que culminou com o desenvolvimento dos chamados “arcos inteligentes”, permitindo estratégias de tratamento diferenciadas para cada tipo de maloclusão, em busca de um melhor controle dos casos clínicos através de diagnósticos apropriados com nuances terapêuticas diferenciadas pelos arcos multifuncional (arco de intrusão CIA® e arco de retração Mushroom Loop®).

4 DISCUSSÃO

Revisada a literatura, segue a discussão fundamentada nos resultados dos estudos científicos apresentados anteriormente.

O diagnóstico da Maloclusão Classe II é de extrema importância para a determinação do plano de tratamento e da mecânica que será empregada, para isto, deve-se observar o padrão facial do paciente, presença de discrepância dentoalveolar, idade, gênero, além de colaboração do paciente. Sabe-se que a Classe II constitui-se de vários subtipos, podendo ser proveniente de uma discrepância dentária ou de uma desarmonia entre as bases ósseas: protusão maxilar, retrusão mandibular ou a combinação de ambas. (BOWMAN, 1998), (HENRY, 1957).

A Maloclusão Classe II pode ser tratada de diversas formas, como: aparelhos ortopédicos funcionais e/ou mecânicos, aparelhos fixos associados a elásticos de Classe II, distalizadores intrabucais; entretanto, a escolha, dentre as diversas opções, deve ser baseada naquela que pode oferecer resultados estáveis a longo prazo. A escolha do tipo de mecânica e o plano de tratamento empregado dependerão de fatores como: idade do paciente, potencial de crescimento, severidade da discrepância sagital, motivação e colaboração do paciente, realização de extrações dentárias ou não. (JANSON, 2004), (NOUER & LUNARDI, 2006).

HERZBERG, 1973, descreveu como sendo o fator principal na correção da Classe II e na sua estabilidade, o crescimento ântero-inferior equilibrado da mandíbula.

A mastigação, função respiratória e deglutição são determinantes efetivos que estimulam a integridade dos ossos maxilares e mandibulares, entretanto desarmonias e maloclusões dentárias induzem as disfunções e morfologias craniofaciais, com os trespasses horizontais e verticais na Classe II, divisão 1 de Angle.

As respostas ao tratamento ortodôntico com filosofias controladoras e geradoras de movimentos biomecânicos dos planos cefalométricos orientadores como mandibular, oclusal e palatino, relacionados ao plano de Frankfurt, seriam vitais no controle das remodelações oclusais advindas das maloclusões. Estas remodelações oclusais preservando os limites da dentição nos planos horizontal, vertical e transversal, condicionaram a postura da

língua e sua função como também da mandíbula, com conseqüentes estímulos de centros geradores de crescimento na região das articulações temporomandibulares.

As influências neurológicas e hormonais constituem-se então em forças naturais que somadas a eficiência mecânica – filosófica e profissional, demandarão certamente em respostas nas correções das maloclusões de Classe II, divisão 1, com estabilidade. (NOUER & LUNARDI, 2006).

A dimensão vertical é limitada pelos músculos mastigatórios, esta musculatura, antes da interferência ortodôntica, possui um equilíbrio funcional estável da posição vertical dos dentes.

A expansão vertical ou perda do controle vertical pode causar reações indesejáveis ao tratamento como: rotação mandibular, conseqüente retroposicionamento do ponto B, reorientação do crescimento maxilar, prejuízo estético e um resultado de tratamento instável.

Radziminski, Gebeck, Merrifield, Issacson, Pearson, Schudy e muitos outros autores escreveram a importância relacionada ao controle da dimensão vertical para o sucesso do tratamento da Maloclusão Classe II.

Durante a correção de uma Maloclusão Classe II, apresentando um FMA de moderado para ângulo elevado, o objetivo mais importante de tratamento influencia uma resposta mandibular favorável e o controle da dimensão vertical, obtida às custas do “Controle Vertical”.

A escolha da mecânica aplicada com forças direcionais “10-2”, nos tratamentos avaliados, foi devido ao fato desta mecânica ser eficiente ao tratamento das diversas maloclusões, por apresentar controle adequado sobre os dentes e a porção inferior da face. Este controle mecânico nos permite atingir resultados adequados quanto à função e estética facial, bem como minimizar os efeitos de padrões esqueléticos fora dos padrões definidos para normalidade GEBECK & MERRIFIELD, 1995, KLONTZ, 1998, VADEN, 1997, VADEN, HARRIS & SINCLAIR, 1994 e RADZIMINSKI, 1987.

- **Ângulo FMA**

Um dos ângulos do triângulo de diagnóstico facial, o FMA é uma das mais importantes variáveis, por sua característica de indicar desarmonias esqueléticas vertical e horizontal. (MERRIFIELD, 1996).

O controle vertical é imprescindível para manutenção do limite vertical da dentição, sendo essencial para estabilidade do resultado final do tratamento, na busca do equilíbrio e harmonia facial, principalmente nos casos em que o ângulo FMA é igual ou maior que 30° MERRIFIELD, 1970, DECOSSE & HORN, 1978, KLONTZ, 1991, KLONTZ, 1998, GEBECK & MERRIFIELD, 1995 e VADEN, 1994.

O ângulo FMA orienta sobre a quantidade de verticalização dos incisivos inferiores, pois quanto mais elevado o valor de FMA, mais verticalizados deverão ser o incisivo, MERRIFIELD, 1966, VADEN & DALE & KLONTZ, 1994.

Foi possível constatar que o controle vertical foi atingido, sendo este resultado indicativo de que um dos requisitos para alcançar harmonia e equilíbrio facial foram atingidos, DECOSSE & HORN, 1978 e GEBECK & MERRIFIELD, 1995.

- **Ângulo FMIA**

Faz parte do triângulo de diagnóstico facial desenvolvido por Tweed.

É indicativo da presença ou ausência de equilíbrio e harmonia facial no terço inferior da face. Foi determinada a média de 68° para os indivíduos com ângulo FMA entre $25 \pm 4^\circ$. O ângulo FMIA poderia ser ampliado até 85° nos casos em que o FMA possuísse valor abaixo de 20°. Para os valores do ângulo FMA mais elevados, 30° ou acima, o ângulo FMIA deveria estar em torno de 65°. A obtenção do FMIA dentro das especificações acima, possibilitaria a aproximar-se do equilíbrio e harmonia facial TWEED, 1954 e 1962, e MERRIFIELD, 1995.

- **Ângulo IMPA**

Demonstra a posição dos incisivos inferiores em relação a sua base óssea. Pelo fato do ortodontista modificar a posição dos incisivos inferiores com o plano mandibular, e

estando este diretamente relacionado com o contorno da face e estabilidade pós-tratamento, este ângulo reflete grande importância.

A variação média de 3,41 observados por KLONTZ, 1991, em concordância com as observações de GEBECK & MERRIFIELD, 1995, para a verticalização dos incisivos inferiores nos tratamentos bem sucedidos.

- **Ângulo SNA**

Este ângulo indica a relação ântero-posterior da maxila com a base do crânio. O Sistema de Análise de Diagnóstico Diferencial considera os valores entre 80° e 84° (média de 82°) normais ao final do crescimento.

Os autores, ao avaliarem resultados de tratamentos, concordam que os tratamentos bem sucedidos apresentam redução significativa do ângulo SNA ao final da terapia ortodôntica CREEKMORE, 1967, RADZIMINSKI, 1987, e GEBECK & MERRIFIELD, 1985.

- **Ângulo SNB**

Este ângulo indica a relação ântero-posterior da mandíbula com a base do crânio. O Sistema de Análise de Diagnóstico Diferencial considera os valores entre 78° e 82° (média de 80°) normais ao final do crescimento e desenvolvimento VADEN, 1996.

Os tipos faciais são determinados pela relação do crescimento ântero-posterior com o vertical, sendo que o crescimento vertical tende a levar o pogônio para baixo e o ântero-posterior para trás Schudy (1964). Acompanhando esta tendência, os melhores resultados decorrentes de tratamentos ortodônticos apresentaram aumento do ângulo SNB GRAMLING, 1987, ou sua manutenção RADZIMINSKY, 1987, como o posicionamento do ponto B para frente GEBECK & MERRIFIELD, 1995, KLONTZ, 1998 e DECKER, 1993.

- **Ângulo ANB**

Grandeza cefalométrica utilizada para expressar a relação ântero-posterior entre a maxila e mandíbula. Para populações que apresentam como característica de normalidade uma face mais convexa foram encontrados os seguintes valores de ANB para oclusão normal:

2,8° TAYLOR & HITCHCOCK, 1966. Nos tratamentos com maloclusão Classe II, divisão 1, são desejáveis a redução do ângulo ANB para o posicionamento adequado e harmonia das bases ósseas CREEKMORE, 1967, GRAMLING, 1987 e RADZIMINSKY, 1987.

• AO-BO

Expressa a relação maxila com a mandíbula. Sua variação normal é de 0 a 4mm, preconizada pelo Sistema de Análise de Diagnóstico Diferencial MERRIFIELD, 1994, 1996 e 1999. É indicada para avaliação do grau de severidade das desarmonias ântero-posterior dos maxilares. Por ser realizada através de um plano de referência comum para ambos os maxilares, o plano oclusal, acreditou-se ser esta medida menos afetada pela rotação horária ou anti-horária dos arcos, porém é afetado pela inclinação, pelo aplainamento ou inclinação deste plano VADEN, MERRIFIELD & DALE, MERRIFIELD, 1994, sendo assim AO-BO deverá ser usada conjuntamente com ANB para maior confiabilidade quanto às desarmonias maxilares. Por medir a posição dos arcos através do plano oclusal, as mudanças ocorridas por aumento ou diminuição, não promovem efeito significativo no perfil facial. O fato de serem influenciados por mudanças nas posições dentárias, predizem o sucesso ou fracasso do tratamento GRAMLING, 1989, sendo seu principal fator de alteração a dificuldade ou incorreção do plano oclusal.

• Plano Oclusal

Este ângulo expressa a relação dento-esquelética do plano oclusal com o plano horizontal de Frankfurt. Devido ao fato de ser determinado pelo equilíbrio muscular, principalmente pelos músculos da mastigação, este ângulo deverá ser mantido ou discretamente reduzido. Seu aumento é indicativo de perda de controle vertical e as ocorrências de grandes variações tendem a recidivas DECKER, 1987, MERRIFIELD, 1994 e 1996, e VADEN & DALE & KLONTZ, 1994, KLONTZ, 1991, LAMARQUE, 1995.

O Sistema de Análise de Diagnóstico Diferencial preconiza os valores entre 8° e 12° como variação normal, sendo a média de 9° para o sexo feminino e 11° para o sexo masculino. A maneira como esta grandeza variou, estão de acordo com resultados encontrados por KLONTZ, 1991, com redução de 0,61mm, para tratamentos com uso de forças direcionais, e dentro das necessidades preconizadas por CREEKMORE, 1967,

DECKER, 1987, e GEBECK & MERRIFIELD, 1995, a fim de possibilitar o controle vertical e a resposta mandibular, e a pouca variação por questão de estabilidade.

- **Altura Facial Posterior**

O crescimento horizontal e vertical da mandíbula está diretamente relacionado com a direção do crescimento condilar, localização da fossa glenóide e o crescimento dos processos alveolares na área dos molares ISAACSON et al, 1977. A relação entre o crescimento vertical e ântero-posterior é responsável pela determinação dos tipos faciais SCHUDY, 1964, bem como do movimento de rotação da mandíbula CREEKMORE, 1967. Sendo assim, a AFP consiste em um valor vertical importante, influenciando a forma facial no sentido horizontal e vertical. O aumento da AFP é essencial para a rotação da mandíbula no sentido anti-horário (resposta mandibular) HORN, 1992, GEBECK & MERRIFIELD, 1995. Sua relação com a altura facial anterior determina o FMA e a proporção inferior da face MERRIFIELD, 1989, RADZIMINSKY, 1987. A variação entre o início e final do tratamento indica que o aumento da AFP foi significativo após o tratamento. A média final próxima do valor abaixo dos 51,14mm foram determinados por MAGNANI et al, 2000.

VADEN, 1997, em pacientes de ângulo baixo do FMA com sobremordida, sorriso gengival indica intrusão do segmento anterior, porém sem sorriso gengival e após o diagnóstico diferencial não necessitam de intrusão superior o recomendado e o aumento do AFP pelo preparo de ancoragem sem intruir os incisivos inferiores.

MAGNANI et al, 2000, em seu estudo chegou a conclusão de que não houve diferenças estatisticamente significantes para as médias da AFA, AFP e IAF com relação ao gênero e idade.

A AFA e AFP apresentaram um aumento equilibrado e constante durante o crescimento sendo mais evidente no gênero masculino. Na faixa etária dos 17 anos foi observado uma tendência de redução desses valores. Os valores médios encontrados para AFA, AFP e IAF foram 64,11mm, 51,14mm e 0,79 respectivamente.

• Altura Facial Anterior

Consiste em uma grandeza cefalométrica linear que é tomada do plano palatino ao mento. Nos tratamentos ortodônticos de pacientes com FMA acima da variação, principalmente nos casos de Classe II, é essencial limitar o aumento da altura facial anterior, controlando a extrusão dos molares superiores e inferiores, e usando uma força intrusiva no segmento anterior da maxila. O valor de 65mm foi determinado como valor normal MERRIFIELD, 1995, 1996 e 1999. Segundo HORN, 1992, a AFA não poderia ser reduzida nos tratamentos unicamente clínicos, então o tratamento ortodôntico deveria proporcionar a manutenção da mesma ou seu aumento controlado, favorecendo o aumento AFP.

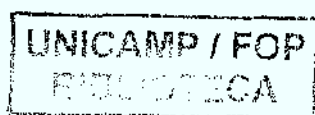
A média de 68,46mm ao final do tratamento ficou acima do valor de 65mm considerado normal para indivíduos de 12 anos MERRIFIELD, 1994, 1996 e 1999.

A avaliação da relação da AFA mostra, que o aumento da AFP decorrente do tratamento ortodôntico sofrido foi de 4,23mm e da AFA foi de 3,09mm. Apesar destes resultados não terem alcançado a proporção ideal de 2:1 proposta por MERRIFIELD & GEBECK, 1995 e MERRIFIELD, 1994 e das obtidas por VADEN, HARRIS & SINCLAIR, 1994, foi possível observar maior aumento da AFP e maior controle da AFA, permitindo o aumento médio do IAF.

• Índice de Altura Facial

Consiste em uma grandeza percentual da relação entre AFP e AFA. Seu valor de normalidade foi estabelecido em 69% da altura facial anterior, podendo variar entre a faixa de 0,65 e 0,75 HORN, 1992 e MERRIFIELD, 1994, 1995 e 1996. O IAF é indicativo do tipo de crescimento da mandíbula. Baixos valores do IAF demonstram tendência de crescimento da mandíbula para baixo e para trás (rotação da mandíbula no sentido horário) e seu aumento indica a tendência de crescimento da mandíbula para baixo e para trás (rotação da mandíbula no sentido-horário). A obtenção do controle vertical durante o tratamento ortodôntico traduz-se em aumento do IAF, indicando a ocorrência de resposta mandibular (rotação anti-horária mandibular). O valor ideal é de 0,69 HORN, 1992.

Schudy, 1964, encontrou uma média na proporção facial de 76%; no tipo retrognata esta média foi de 70%, e no tipo prognata foi de 80%, conclui que os tipos faciais



são determinados pela relação do crescimento ântero-posterior com o crescimento vertical MAGNANI, 2000.

- **Controle Vertical**

SPYROPOULOS & ASKARIEH, 1976, concluíram que para a efetividade comprovada do controle vertical durante a mecânica aplicada é necessário observar alterações:

- A) Aumento harmônico tanto na AFA, quanto na AFP, com paralelismo entre os planos palatino, mandibular e oclusal.
- B) Aumento na AFA sem haver aumento proporcional na AFP, acarreta rotação mandibular no sentido-horário.
- C) Aumento na AFP, sem haver aumento proporcional na AFA acarreta numa rotação mandibular para frente e para cima.
- D) Ausência de alterações tanto relativas quanto absolutas.

RADZIMINSKI, 1987, utilizando a mecanoterapia ortodôntica conforme a filosofia Tweed-Merrifield conclui-que esta técnica exibe máxima eficiência no plano oclusal, maxilar com efeitos no controle vertical e extrações que quatro primeiros pré-molares representam apenas um dos suplementos necessários para a correção das alterações verticais.

GEBECK, 1989, constatou que as alterações horizontais nos incisivos inferiores foram bastante significantes no grupo de sucesso produzindo uma resposta positiva no FMIA e conseqüentemente um perfil facial mais favorável com intrusão dos incisivos superiores, diminuição do SNA e planos palatino e oclusal sem alterações significantes. Concluiu com base nos resultados obtidos que para o sucesso do tratamento ortodôntico, o controle vertical deve ser supervisionado constantemente, principalmente nos pacientes em fase de crescimento. "O controle vertical é a chave do sucesso".

MERRIFIELD, 1989, concluiu que a avaliação dos ângulos FMA, SNB e da relação AFP/AFA, fornecem ao profissional, informações quanto ao desenvolvimento vertical e horizontal do padrão esquelético do paciente: O sucesso do tratamento ortodôntico depende do controle direcional durante o tratamento, ou seja, controle da dimensão vertical, seguido

por um pequeno aumento na AFP resultando numa resposta mandibular mais horizontal durante a correção da Maloclusão Classe II com aumento no Ângulo Z.

VADEN et al, 1994. Concluíram que o controle vertical é o principal fator responsável pela manutenção da relação AFP/AFA onde houve no grupo tratado a Maloclusão Classe II, divisão 1, a resposta mandibular positiva comparado ao grupo não tratado.

PEREIRA NETO, 1997, avaliou o controle vertical da face, cefalometricamente onde concluiu que dos 56 indivíduos que apresentavam Maloclusão Classe II, divisão 1, não houve alterações significativas nos planos horizontais (FMA, Pl. Ocl., Pl. Pal.) entre os momentos inicial e final do tratamento com manutenção do IAF na totalidade da amostra.

VADEN, 1997, considera o preparo de ancoragem mandibular utilizado pelo sistema de Tweed-Merrifield vantajoso na efetividade do aumento da AFP porém ressalta a importância de mais pesquisas nesta área onde a AFA deverá ser mantida através do controle da extrusão dos molares superiores e inferiores pelo uso do "J-Hook" de tração alta.

A realização de extrações dentárias, no intuito de se controlar ou diminuir a altura facial, é vista de modo favorável por alguns autores na literatura como CREEKMORE, 1967; KUHN, 1968; FIELDS et. al., 1984; PEARSON, 1978; KLAPPER et al, 1992; DARENDELIER & TANER, 2001 – SARISOY (2001), pois acredita-se que a extração de pré-molares permite uma mesialização dos molares promovendo uma rotação da mandíbula no sentido anti-horário.

Esta teoria se opõe ao conceito de que toda mecânica ortodôntica é extrusiva e que a extrusão mantém ou aumenta a dimensão vertical da face (JOHNSON, 1950); (MCLAUGHLIN & BENNET, 1995); (STAGGERS, 1990 e 1994). Para YAMAGUCHI & NANDA, 1991, as alterações horizontais e verticais dos molares estão relacionadas com o tipo de aplicação da força durante a terapia ortodôntica, independente da realização ou não da extração de pré-molares.

Discussão de Casos Clínicos

• Sistema de Forças Direcionais – Mecânica

No Sistema de Forças Direcionais, o objetivo desta técnica foi o de conseguir uma arcada dentária equilibrada através do uso da Forças Direcionais, utilizando o braquete “*Edgewise*”, arcos e forças auxiliares apropriadas demonstrados nos casos clínicos dos pesquisadores VADEN, 1991, LAMARQUE, 1995 / 1996, DUNCAM, 1996 e NOÛER & LUNARDI, 2006.

Um dos aspectos importantes da técnica *Edgewise* Tweed-Merrifield, nos casos de extração dentária, consistiu na distalização imediata dos caninos para o espaço da extração, simultaneamente com o nivelamento e juntamente com as correções rotacionais (giroversões). Isto foi realizado através da utilização do gancho J (J-Hook), aplicado individualmente e direcionalmente orientado em cada canino, por meio da força extra-bucal. Desse modo, é evitada a migração mesial dos incisivos durante o nivelamento da maloclusão NOÛER et al, 2003 / 2006, VADEN, 1991, LAMARQUE, 1995 / 1996 e DUNCAM, 1996.

Muitos pesquisadores aceitaram este aspecto da técnica como a única modificação, e admitem estarem realizando um tratamento com o Sistema de Força Direcional, somente se uma força extra-bucal do tipo J-Hook, for plicada aos caninos. Isto certamente não é verdade; onde a definição da Técnica do Sistema de Força Direcional através da revisão proposta neste trabalho consiste: “um sistema de forças que utilizou o controle direcional para um posicionamento preciso dos dentes em ambos os arcos, de modo que permanecessem em ótima harmonia com seu ambiente” VADEN, 1991, DUNCAM, 1996 e NOÛER & LUNARDI, 2006.

As pesquisas e os relatos clínicos apresentaram informações de grande valor para a elaboração de novos critérios. Foram observadas respostas diferentes, no tocante ao tratamento, entre a maxila e a mandíbula. Tais diferenças são decorrentes de procedimentos individualizados para cada arco nos diferentes estágios ou fases do tratamento, LAMARQUE, 1995 / 1996.

O conceito do movimento dentário sequencial foi o centro da técnica *Edgewise* Tweed-Merrifield apresentada e substitui o conceito de “movimentação dentária em massa”

onde os arcos durante a movimentação em massa causam interferência, retenção e muitas reações de força indesejáveis, VADEN & DALE & KLONTZ, 1994.

- **Os Auxiliares**

Os auxiliares rotineiramente usados foram elásticos e arcos extra-bucais (headgear). Com puxada alta e reta, com o auxílio do J-Hook.

A ação, interação e reação dos dentes frente às dobras no arco foi de fundamental importância, pois afetando os resultados clínicos apresentados onde um bom controle direcional e uma cuidadosa aplicação de forças de segunda ordem de um modo seqüencial permitiu o controle dos dentes.

A reação às dobras de primeira ordem, tiveram influência na expansão ou na contração do arco. Foram utilizadas para movimentar dentes individualmente; unidades recíprocas onde ofereceram boa estabilidade e controle pós-contenção, VADEN, 1991, DUNCAM, 1996 e NOÛER & LUNARDI, 2006.

- **O Sistema Ten-Two (10-2)**

Embora esta técnica seja baseada na movimentação dentária seqüencial, o princípio básico da mesma consistiu na ancoragem 10-2 no arco inferior. A parte ativa do arco afetou somente 2 dentes, os 10 dentes restantes atuaram como um estabilizador ou unidade de ancoragem. Foi conseguida uma resposta dentária positiva, satisfatoriamente ancorada, tendo sido ativada pela tração alta usada nos esporões verticais anteriores. Nos casos clínicos apresentados com este sistema de ancoragem seqüencial foi absolutamente essencial a demonstração da não utilização braquetes pré-angulados, não existindo angulação, inclinações, nem qualquer variação na espessura ou slot do braquete. A dimensão do slot e do tubo é 0.022" x 0.028", permitindo assim o controle vertical atestado pelos pesquisadores, VADEN, 1991, LAMARQUE, 1995 / 1996, DUNCAM, 1996 e NOÛER & LUNARDI, 2006.

CHAE, em 2006, utilizando um novo protocolo na tecnologia das forças direcionais de Tweed-Merrifield, usou micro-implantes como ancoragem, ao invés do extrabucal tradicionalmente usado, J-Hook Parietal, onde a resposta mandibular nesta

pesquisa foi obtida pelo giro no sentido anti-horário através das forças direcionais, protocolo este contrário às pesquisas anteriores.

- **Discussão de Andrews**

ROTH, 1976, percebeu que os dentes posteriores com angulação mesial da prescrição de Andrews criavam problemas com a ancoragem no início do tratamento, o nivelamento completo da curva de Spee necessitava de curvas compensativas e reservas nos arcos. O autor observou após a remoção do aparelho recidivas características dos resultados do movimento dentário.

BENNET & MCLAUGHLIN, 1990, 1991, observaram que a prescrição de Andrews apresentava efeitos indesejáveis nos sistema como o movimento criado nos braquetes dos incisivos e do canino, fazendo com que esses dentes movimentem-se anteriormente na colocação do fio. Quando esta tendência é neutralizada pela primeira aplicação, mesmo das forças elásticas, os caninos são movimentados distalmente, a sobremordida se aprofunda e a posterior se abre.

Este efeito de alavanca resulta invariavelmente em tempo de tratamento prolongado.

RODRIGUES, 1998, observou que apesar do movimento dentário no aparelho de arco contínuo receber um controle maior devido ao torque e à angulação incorporada aos braquetes, constatou-se maior dificuldade de se fazer deslize dos dentes pois, quando imprime-se movimentação dente, sempre há inclinação, mesmo com todos os recursos incorporados aos arcos e aos braquetes. Com isso fases de nivelamento, alinhamento, e retração, na técnica do arco contínuo, ocorre um efeito indesejável quando a curva do canino inicia o movimento em sentido distal ou verticaliza-se, aparecendo uma curva de Spee reversa no arco inferior, o que restringe a capacidade de abrir uma sobremordida profunda junto com o movimento de retração dos dentes anteriores.

CAPELOZZA FILHO, 1999, considerou que durante a mecânica dos arcos contínuos de Andrews possa haver perda da angulação do canino e aumento da angulação mesial do pré-molar, o período obrigatório de presença do arco retangular para liberação dos torques, reorganização do tecido na área de provável extração e finalização do caso.

TAYLOR, 2003 encontrou falha na mecânica de arco contínuo de Andrews pela perda do controle vertical apresentada pela dificuldade de correção na redução do trespassse vertical ao serem utilizados arcos contínuos no nivelamento inicial.

Sendo assim, os autores ROTH, 1976, BENNET & MCLAUGHLIN, 1990 e 1991, RODRIGUES, 1998, CAPELOZZA, 1999, alegaram a mesma deficiência na perda do controle vertical apresentada pelo aparelho de Andrews.

ALMEIDA et al, 2006, consideraram de uma maneira geral que os aparelhos pré-ajustados de arcos contínuos apresentam deficiência biomecânica do controle vertical da sobremordida.

Os autores, apresentaram os problemas mais frequentes da deficiência biomecânica dos aparelhos pré-ajustados de arcos contínuos:

- Maior perda de ancoragem nas fases iniciais do tratamento.
- Maior vestibularização dos dentes anteriores.
- Aumento do *overjet*.
- Aprofundamento da mordida.
- Falta ou excesso de torque na bateria posterior.
- Falta de off set no canino inferior e in set de lateral superior.

Os efeitos deletérios do uso indevido dos fios contínuos nas prescrições dos aparelhos pré-ajustados ocasionam mobilização da unidade reativa, aquela exatamente na qual não deveríamos mexer (efeito cascata).

Equívocos cometidos no passado que devem ser evitados hoje no aparelho *Straight-wire* devido ao sistema embutido em seus braquetes, não engrenando bem pelo comprometimento do sistema de forças.

5 CONCLUSÃO

- Apesar do aparelho *Straight Wire* de Andrews ser considerado uma evolução do aparelho *Edgewise*, este aparelho apresenta deficiência de controle vertical principalmente pela ausência de um sistema de ancoragem capaz de suportar o Sistema de Forças gerados na introdução dos arcos contínuos nas fases iniciais dos tratamentos.
- A Proposta de se controlar os efeitos adversos, apresentados pelos arcos contínuos dos aparelhos pré-ajustados, associando-o numa biomecânica diferenciada com a utilização dos “arcos de intrusão”; deve-se avaliar no que tange ao profissional todos os conhecimentos deste sistema de forças. Necessidade de evidências clínicas cientificamente comprovadas se faz necessário nos dias atuais.
- A técnica *Edgewise* com Força Direcional e Movimentos Sequenciais Tweed-Merrifield é uma abordagem simples, e fundamentalmente segura da terapia ortodôntica baseando-se na manipulação precisa e direcionalmente controlada dos arcos.
- O controle vertical depende da utilização de um diagnóstico preciso somado a uma biomecânica associada a forças direcionais, atingindo o controle preciso das resultantes indesejáveis proporcionando um equilíbrio estético e harmonia funcional das estruturas envolvidas, e mantendo assim o controle das possíveis recidivas a estabilidade após o tratamento realizado, principal meta dos ortodontistas.

REFERÊNCIAS*

- Almeida MR, Vieira GM, Guimarães Junior CH, Amad Neto M, Nanda R. Emprego racional da biomecânica em ortodontia: “arcos inteligentes”. **Rev Dent Press Ortod Ortop Facial**. 2006; 11(1):122-56.
- Altamus LA. Horizontal and vertical dentofacial relationships in normal and class II division I malocclusion in girls 11 – 15 years. **Angle Orthod. Appleton**. 1995; 25(3): 120-37.
- Andrews LF. Braquetes de translação totalmente programados. In: _____. **Straight Wire: o conceito e o aparelho**. San Diego: L A Wells; 1989. p. 193-212.
- Andrews LF. Braquetes individuais. Posicionamento do braquete. Posicionamento da canaleta. In: _____. **Straight Wire: o conceito e o aparelho**. San Diego: L A Wells; 1989. p. 159-70.
- Andrews LF. Braquetes padrão totalmente programados. In: _____. **Straight Wire: o conceito e o aparelho**. San Diego: L A Wells; 1989. p. 171-2.
- Andrews LF. O aparelho não programado. In: _____. **Straight Wire: o conceito e o aparelho**. San Diego: L A Wells; 1989. p. 137-57.
- Andrews LF. **Straight Wire: o conceito e o aparelho**. San Diego: L A Wells; 1989.
- Andrews LF. The six keys to normal occlusion. **Am J Orthod**. 1972; 62(3): 296-309.
- Angle E.H. Classification of malocclusion. **Dental Cosmos**. 1899; 41(2): 248-64.
- Arnold CRP. Traumatic occlusion. **Int J Orthod**. 1927; 13(1): 24-7.
- Bennet JC, McLaughlin RP. Management of deep overbite with a preadjusted appliance system. **J Clin Orthod**. 1990; 24(11): 684-96.
- Bishara SE, Jakobsen, JR. Longitudinal changes in three normal facial types. **Am J Orthod**. 1985 (St. Louis), 88: 466-502.
- Bowman SJ. Class II combination therapy. **J. Clin. Orthod**. 1998; 32: 611-20.
- Burstone CJ, Esteenbergen EV, Hanley KJ. **A Moderna mecânica edgewise e a técnica do arco segmentado**. Santos: Livraria Santos Editora; 2003. p.37-50.
- Capellozza Filho L, Silva Filho OG, Ozawa TO, Cavassan AO. Individualização de braquetes na técnica Straight-wire: revisão de conceitos e sugestão de indicação para uso. **Rev. Dent Press Ortodon Ortop Facial**. 1999; 4(4): 87-106.

* De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseada no modelo Vancouver. Abreviatura de periódicos em conformidade com o Mediline.

- Chae JN. A new protocol of Tweed-Merrifield directional force technology with microimplant anchorage. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 2006; 130(1): 100-9.
- Creekmore TD. Inhibition of stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment. **Angle Orthod.** 1967; 37(4): 285-97.
- Darendeliler N, Taner-Sarisoy L. The influence of orthodontic treatment on dental structures: a two-factor evaluation. **Eur J Orthod. Oxford.** 2001; 23: 295-303.
- Decker A. Le traitement des Classes II, rétromandibulies, chez le patient en croissance. Technique Edgewise Tweed-Merrifield. **L'orthodontie Française.** (Paris). 1993; 64: 131-36.
- Decker A. Tweed Occlusion and occlusal function. **J. Chas. Tweed Found.** 1987; 15: 59-83.
- Decosse M, Horn AJ. Contrôle céphalométrique et dimension verticale. Introduction aux forces directionnelles de Tweed. **Revue Orthop. Dento-fac.** 1978; 12(2): 123-46.
- Duncam, CE. Correction of an Angle Class II, Division 1 malocclusion with mesion movement of the mandibular molars: a case report. **Semin. Orthod.** 1996; 2(4): 273-8.
- Fields HW et al. Facial pattern differences in long-faced children and adults. **Am J Orthod.** (St. Louis). 1984; 85: 217-23.
- FISCHER B. **Orthodontics:** diagnosis, prognosis, treatment. Philadelphia: W.B Saunders Co., 1952. Chapter 4.
- Gebeck TR, Merrifield LL. Analysis: concept and values. **J Charles H. Tweed Int Found.** (Tuscon). 1989; 17: 19-48.
- Gebeck TR, Merrifield LL. Orthodontic diagnosis and treatment analysis: concepts and values, Part I. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.** 1995; 107(4): 434-43.
- Gebeck TR, Merrifield LL. Orthodontic diagnosis and treatment analysis: concepts and values, Part II. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.** 1995; 107(4): 541-47.
- Gramling JF. The probability index. **Am. J. Dentofac. Orthop.** 1995; 107(2): 165-71.
- Gramling JF. A Cephalometric appraisal of the results of orthodontic treatment on one hundred fifty successfully corrected difficult Class II malocclusions. **J Charles Tweed Foundation.** 1987; 15(102).
- Guray E, Orhan M. "Em Masse" retraction of maxillary anterior teeth with anterior headgear. **Am. J. Orthod. and Dentof. Orthod.** (St. Louis). 1994; 112(5): 473-9.
- Hellman M. Growth of the facial and occlusion os teeth in relation to orthodontic treatment. **Int J Orthod.** (Milwakee). 1922; 19: 116.
- Henriques, JFC. **Estudo cefalométrico comparativo, de três tipos de ancoragem extrabucal, sobre as estruturas dento-esqueléticas, em pacientes com Classe II, 1ª divisão.** [tese]. Bauru: FOB/USP, 1993.

- Henry, RG. A Classification of Class II, Division 1 malocclusion. **Angle Orthod.** 1957; 27: 83-92.
- Herzberg, RA. A cephalometric study of Class II relapse. **Angle Orthod.** 1973; 27: 112-8.
- Horn, AJ, Jégou I. La philosophie de Tweed aujourd'hui. **Revue. Orthop. Dento-fac.** (Paris). 1993; 27: 163-81.
- Horn, AJ. Facial height index. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.** (St. Louis). 1992; 102(2): 180-6.
- Issacson RJ, Zapfel RJ, Worms FW, Bevis RR, Speidel TM. Some effects of mandibular growth on the dental occlusion and profile. **Angle Orthod.** 1977; 47(2): 97-106.
- Janson G. Class II treatment success rate in two and four premolar extraction protocols. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.** 2004; 125: 472-9.
- Johnson EL. The Frankfort: mandibular plane Angle and facial pattern. **Am. J. Orthod.** (St. Louis). 1950; 36: 516-33.
- Klapper L et al. The influence of extraction and mon extraction orthodontic treatment on brachyfacial and dolichofacial growth patterns. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** (St. Louis). 1992; 101(5): 425-30.
- Klontz HA. Facial balance and harmony: an attainable objective for the patient with a high mandibular plane Angle. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.** 1998; 114(2):176-88.
- Klontz KJ. **Treatment change and subsequent relapse: a comparison of "10-2" directional force and traditional Tweed Edgewise mechanics.** St Louis: Saint Louis University; 1991.
- Khun R. Control of anterior vertical dimension and proper selection of extraoral anchorage. **Angle Orthod. Appleton.** 1968; 38: 340-50.
- Lamarque S. The importance of occlusal plane control during orthodontic mechanotherapy. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.** 1995; 107: 548-58.
- Lamarque S. Tweed-Merrifield Sequential Directional Force nonpremolar extraction treatment: a case report. **Semin. Orthod.** 1996; 2: 268-72.
- Lauritzen A. **Atlas of occlusal analysis.** Chicago: HAH, 1974.
- Lischer B. **Principles and methods of orthodontics.** Philadelphia: Lea & Febiger, 1912.
- Lucatto AS. **Alterações maxilares após uso do gancho "J" na distilização dos caninos** [dissertação]. Piracicaba: UNICAMP / FOP, 2002.
- Lusterman EA. The esthetics of the occidental face: a study of dentofacial morphology based upon anthropologic criteria. **Am J Orthod.** (St. Louis). 1963; 19: 826-50.

Magnani MBBA et al. Determinação do valor médio do índice de altura facial. **J. Bras. Ortodon. Ortop. Facial.** (Curitiba). 2000; 5(29): 17-22.

McLaughlin RP, Bennet JC. Finishing and detailing with a preadjusted appliance system. **J Clin Orthod.** 1991; 25(4): 251-64.

McLaughlin RP, Bennet JC. The extraction-nonextraction dilemma as it relates to TMD. **Angle Orthod.** (Appleton). 1995; 65: 175-86.

Merrifield LL, Cross JJ. Directional forces. **AM J Orthod.** (Saint Louis); 1970; 57(5): 435-64.

Merrifield LL. Analysis – Concepts and values. Part II. **J. Ch. Tweed Int. fnd.** (Menlo Park). 1989; 17(4): 49-64.

Merrifield LL. Differential diagnosis. **Seminaris in Orthodontics.** 1996; 2(4): 241-53.

Merrifield LL. Differential Diagnostic Anaysis System. Em: Sadowsky, P.L. – **Atualidades em Odontologia.** São Paulo: Editorial Premier, 1999.

Merrifield LL. The profile line as na aid in critically evaluating facial esthetics. **Am J Orthod.** (Saint Louis). 1966; 52(11): 804-22.

Merrifield LL. The systems of directional force. **J Charles H. Tweed Int Found.** (Tucson). 1982; 10: 15-29.

Mietke RR. Indikation und Wirkungsweise dês J-Haken Headgears. **Prakt kieferorthop.** (Berlim). 1990; 4: 267-84.

Moyers RE. Differential diagnosis of class II malocclusion: Part 1. Facial types associated with class II malocclusion. **Am J Orthod.** (St. Louis). 1980; 78(5): 477-94.

Noüer DF, Garbui IV, Nouer PRA, Pereira Neto, JS, Nunes AOV. Confecção do “J-Hook” individualizado. **Rev. Clin. Ortodont Dental Press.** 2004; 2(6): 76-81.

Noüer DF, Lunardi N. Controle das alterações dimensionais da terapia ortodôntica, resposta mandibular e dentoalveolar. **Atualização Clínica em Odontologia.** 2.ed. São Paulo: Artes Médicas, 2006. cap. 43, p. 905-32.

Oppenheim A. Prognathism from the anthropological and orthodontic viewpoints **Dental Cosmos.** (Philadelphia). 1928; 70(12): 1170-87.

Pearson EL. Vertical control in fully-banded orthodontic treatment. **Angle Orthod.** (Appleton). 1986; 56(3): 205-24.

Pearson EL. Vertical control in treatment of patients having backward-rotational growth tendencies. **Angle Orthod.** (Appleton). 1978; 48(2): 132-40.

Pearson EL. Vertical control through use of mandibular posterior intrusive forces. **Angle Orthod.** (Appleton). 1973; 43(2): 194-200.

Pereira Neto JS. **Avaliação cefalométrica do controle vertical da face durante o tratamento ortodôntico** [dissertação]. Piracicaba: UNICAMP/ FOP, 1997.

Perry HT. Occlusion in orthodontics. **Int Dent J.** 1958; 27(10): 681-90.

Posselt V. **Fisiologia de la oclusion y rehabilitacion.** Buenos Aires: Beta, 1964. p. 316.

Poulton DR. Facial esthetics and angles. **Angle Orthod, Appleton.** 1957; 27: 133-7.

Poulton DR. The influence of extraoral traction. **Am. J. Orthod.** (St. Louis). 1967; 53(1): 8-19.

Radzimirski G. The control of the Horizontal Planes in Class II Treatment. **J. Carles H. Tweed Int Found.** (Menlo Park). 1987; 15(4): 125-40.

Ramfjord S, Ash MM **Oclusão.** Trad. De Dioracy Fonterrada Vieira. 3.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1984. p. 422.

Rodrigues M, Ursi W, Almeida G. Uso de braquetes Tip-edge em caninos, para facilitar o controle vertical dos dentes anteriores na mecânica Straight-wire. **Rev. Dental Press Ortodon Ortop Facial.** 1998; 3(5): 59-64.

Roth RH. Five year clinical evaluation of the Andrews Straight Wire Appliance. **J Clin Orthod.** 1976; 10(11): 836-50.

Sassouni V, Nanda S. Analysis of dentofacial vertical proportions. **Amer. J. Orthod.** (St. Louis). 1964; 50(11): 801-23.

Schudy FF. Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. **Angle Orthod.** (Appleton). 1964; 34(1): 75-93.

Schuyler CH. Occlusal harmony as a basic requisite in orthodontics. **N Y J Dent.** 1954; 24(11): 386-8.

Shudy FF. The Rotation of the mandible resulting from growth :its implications in orthodontic tratment. **Angle Orthod. Appleton.** 1965; 35(1): 36-50.

Simon P. **Fundamental Principles of Systematic Diagnosis of Anomalies.** Traduzido por BE Lischer. Boston: Stratford Co., 1926.

Siriwat PP, Jarabak JR. Malocclusion and facial morphology. Is there a relationship? An epidemiologic study. **Angle Orthod.** (Appleton). 1985; 55(2): 127-38.

Spyripoulos MN, Askarieh M. Vertical control: a multifactorial problem and its clinical implications. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.** (St. Louis). 1976; 70(1): 70-80.

Staggers JA. A Comparison of results of second molar and first premolar extaction treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop,** (St Louis). 1990; 98(4): 430-6.

Staggers JA. Vertical changes following first premolar extractions. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** (St. Louis). 1994; 105: 19-24.

Taylor H. Use of a Tip-edge Stage – 1 Wires to enhance vertical control during Straight Wire treatment: two case reports. **Angle Orthod.** 2003; 73(1): 93-9.

Thompson JR. Function, the neglected phase of orthodontics. **Angle Orthod.** 1956; 26(3): 129-43.

Turchetta J. Cephalometric appraisal of occlusal plane and A-B changes associated with the Begg light wire technique. **Amer. J. Orthod.** (St. Louis). 1965; 51(4): 307.

Vaden JL, Harris EF, Sinclair PM. Clinical ramifications of posterior and anterior facial height changes between treated and untreated Class II samples. **Am. Orthod. Dentofac. Orthop.** 1994; 105(5): 438-43.

Vaden JL. Diagnostic and treatment considerations “the low Angle patient”. **Unpublished Lecture, Tweed Study Course.** Tucson. 1997.

Vaden JL. Nonsurgical treatment of the patient with Vertical Discrepancy. **American J.I. orthodontic dentofacial orthopedic.** 1998; 113(5): 567-82.

Vaden JL. Sequential directional forces treatment: two class II case reports. **Am. J. Orthod. Dentofac.** 1991; 99: 491-504.

Vaden JL. The Tweed-Merrifield philosophy. **Seminars in Orthodontics.** 1996; 2(4): 237-40.

Vaden JL, Klontz HK, Dale JG. The Tweed Merrifield Edgewise appliance. In: Graber Vanarsdall RL (ed.) **Orthodontics: current principles and techniques.** 2. ed. St. Louis: Mosby, 1994.

Weinberg H, Kronman JH. Orthodontic influence upon anterior facial height. **Angle Orthod.** (Appleton). 1966; 36(1): p.80-8.

Yamaguchi K, Nanda RS. The effects of extraction and mon extraction treatment on the mandibular position. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** (St. Louis). 1991; 100(5): 443-52.

Zingeser MR. Vertical response to Class II, Division 1 therapy. **Angle Orthod.** (Appleton). 1964; 34(1): 58-64.