

**AUGUSTO RICARDO ANDRIGHETTO**

**EFEITOS DA DESPROGRAMAÇÃO NEUROMUSCULAR DA  
MANDÍBULA, SEGUNDO A FILOSOFIA DE ROTH, SOBRE AS  
POSIÇÕES DA CABEÇA E DA COLUNA CERVICAL, EM INDIVÍDUOS  
ASSINTOMÁTICOS COM MALOCCLUSÃO DE CLASSE I**

São Paulo

2006

**Augusto Ricardo Andrighetto**

**Efeitos da desprogramação neuromuscular da mandíbula, segundo a filosofia de Roth, sobre as posições da cabeça e da coluna cervical, em indivíduos assintomáticos com maloclusão de Classe I**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obter o título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

Área de Concentração: Ortodontia

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Solange Mongelli de Fantini

São Paulo

2006

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Andrighetto AR. Efeitos da desprogramação neuromuscular da mandíbula, segundo a filosofia de Roth, sobre as posições da cabeça e da coluna cervical, em indivíduos assintomáticos com maloclusão de Classe I [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2006.

São Paulo,     /     /

### Banca Examinadora

1) Prof(a). Dr(a). \_\_\_\_\_

Titulação: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

2) Prof(a). Dr(a). \_\_\_\_\_

Titulação: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

3) Prof(a). Dr(a). \_\_\_\_\_

Titulação: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

4) Prof(a). Dr(a). \_\_\_\_\_

Titulação: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

5) Prof(a). Dr(a). \_\_\_\_\_

Titulação: \_\_\_\_\_

Julgamento \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

*Aos meus pais, Maria e Orlando, pela dignidade, amor e constante incentivo durante toda a minha vida.*

*Aos meus irmãos, Daniel, Maria Adélia e Kathy, pelo carinho e apoio.*

*A minha esposa, Letícia, pelo apoio incondicional, paciência e compreensão imensuráveis, sempre permeados de doçura e amor.*

*Dedico este trabalho.*

*À minha orientadora, Profa. Dra. Solange Mongelli de Fantini, por tudo de tão valioso que aprendi, pela amizade, pela paciência e disposição, por me fazer enxergar algo além do que eu podia ver, o meu mais profundo reconhecimento.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, cujo infinito amor me renova a cada manhã.

Ao Prof. Dr. Júlio Wilson Vigorito pelos ensinamentos, pela confiança e tão valiosa oportunidade a mim cedida.

Aos Professores Dr. Jorge Abrão, Dr. João Batista de Paiva e Dr. José Rino Neto pela amizade e contribuição indispensável na minha formação profissional e pessoal.

Aos Professores Dr<sup>a</sup>. Gladys Cristina Domínguez-Rodríguez e André Tortamano pelos ensinamentos e constante incentivo.

Ao amigo Ricardo Moresca, sempre prestativo e solícito, pelo companheirismo, fundamental, na difícil caminhada rumo a esta conquista.

Às amigas, Helena Márcia Guerra dos Santos, Lylian Kanashiro e Eliane Cecílio pela ajuda, amizade sincera e inesquecível convivência.

Aos amigos Maurício Accorsi, Luis Fernando Alonso e Alael B. F.de Paiva Lino pela amizade e pelos grandes momentos de alegria.

Aos colegas Gilberto Vila Nova Queiroz, Klaus Barreto Lopes, Ricardo Horliana, Ana Cristina Santos, Soo Young Kim Weffort, Fábio Vigorito, Hiroshi Miasiro Junior, Miguel Ferragut Attizzani pelos excelentes momentos que passamos juntos.

Aos colegas Roberto Shimizu, Siddhartha U. Silva, Isabela Shimizu, Marcos André Duarte e Ricarda Duarte pela compreensão e constante incentivo.

Aos colegas, funcionários do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da FOU SP, Edina Lúcia B. de Souza, Viviane T. Passiano, Marinalva J. de Jesus, Ronaldo Carvalho e Antônio Edilson L. Rodrigues, sempre prestativos e solícitos.

Aos funcionários da biblioteca, em especial, à Vânia M. B. de Oliveira Funaro, revisora deste trabalho.

*Aos pacientes, a razão de tudo. Agradeço pela disposição, colaboração e dedicação prestadas.*

Andrighetto AR. Efeitos da desprogramação neuromuscular da mandíbula, segundo a filosofia de Roth, sobre as posições da cabeça e da coluna cervical, em indivíduos assintomáticos com maloclusão de Classe I [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2006.

## RESUMO

O propósito do presente estudo foi determinar, radiograficamente, os efeitos da desprogramação neuromuscular, por meio do uso da placa miorrelexante superior, na posição craniocervical. A desprogramação neuromuscular foi feita objetivando-se realizar o diagnóstico ortodôntico com a mandíbula em relação cêntrica (RC), de acordo com filosofia de Roth (1981). Foram avaliados 39 indivíduos assintomáticos, com maloclusões Classe I de Angle, separados em dois grupos, o controle, contendo 15 indivíduos, com média de idade de 26 anos, não submetidos a qualquer forma de tratamento, e o tratado, contendo 24 indivíduos, com média de idade de 23 anos e 10 meses, submetidos à desprogramação neuromuscular. De cada paciente, foram obtidas duas telerradiografias em norma lateral, na posição natural da cabeça (PNC). No grupo controle, o intervalo médio entre ambas foi 6 meses e 17 dias. No grupo tratado, a primeira telerradiografia foi realizada previamente, e a segunda, após a desprogramação neuromuscular. O tempo médio de uso da placa miorrelexante foi de 6 meses e 7 dias. A análise cefalométrica craniocervical foi realizada avaliando-se as angulações craniovertical (SN/VER), craniocervical (OPT/SN e CVT/SN), cervicohorizontal (OPT/HOR e CVT/HOR) e o ângulo da curvatura cervical (OPT/CVT). Concluiu-se que houve extensão significativa da cabeça, tanto em relação à linha vertical verdadeira, demonstrada pelo aumento do ângulo SN/VER, quanto à coluna cervical, demonstrada pelo aumento do ângulo CVT/SN. A coluna cervical apresentou alteração significativa em sua inclinação, em relação à linha horizontal verdadeira, demonstrado pelo aumento do ângulo CVT/HOR. Não houve alteração significativa da curvatura cervical. Foram, ainda, observadas correlações significativas entre as alterações das variáveis SN/VER e OPT/HOR, SN/VER e CVT/HOR, SN/VER e CVT/SN, OPT/CVT e OPT/HOR, OPT/CVT e OPT/SN, OPT/HOR e CVT/HOR, OPT/HOR e OPT/SN, assim como OPT/SN e CVT/SN.

Palavras-Chave: Posição natural da cabeça – desprogramação neuromuscular



Andrighetto AR. The effect of mandibular neuromuscular deprogramming, according to Roth's philosophy, on the positions of the head and the cervical column, in asymptomatic subjects with Class I malocclusion [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2006.

## ABSTRACT

The purpose of this study was to determine, radiographically, the effect of neuromuscular deprogramming, through the use of an upper occlusal splint, on the craniocervical position. Neuromuscular deprogramming was performed in order to carry out orthodontic diagnosis with the mandible in centric relation (CR), according to Roth's philosophy. Thirty nine asymptomatic individuals, presenting Angle's Class I malocclusion, were evaluated. The sample was allocated into two groups, the control or untreated group (n=15), with mean age of 26 years, that was followed about 6 months and 17 days, and the treated group (n=24), with mean age of 23 years and 10 months. Two lateral radiographs in natural head position (NHP) were taken from each subject, one before and the other one after neuromuscular deprogramming. The average usage period of the occlusal splint was 6 months and 7 days. Craniocervical cephalometric analysis was carried out by evaluating the craniovertical (SN/VER), craniocervical (OPT/SN and CVT/SN), and cervicohorizontal (OPT/HOR and CVT/HOR) angles, as well as the angle of the cervical curve (OPT/CVT). No significant changes were seen in the control group. It was concluded that there was a significant extension of the head, both in relation to the true vertical line, as demonstrated by the increase of the SN/VER angle, and to the cervical column, as demonstrated by the increase of the CVT/SN angle. Likewise, the cervical column showed significant backward inclination in relation to the true horizontal line, as demonstrated by increase of the CVT/HOR angle. No significant alteration of the cervical curve was observed. In addition, significant correlation coefficients were observed between the differences of the pre- and post-deprogramming values of the measurements the measurements SN/VER and OPT/HOR, SN/VER and CVT/HOR, SN/VER and CVT/SN, OPT/CVT and OPT/HOR, OPT/CVT and OPT/SN, OPT/HOR and CVT/HOR, OPT/HOR and OPT/SN, and OPT/SN and CVT/SN.

Key-works: Natural head position – neuromuscular deprogramming

## LISTA DE GRÁFICOS E FIGURAS

Gráfico 5.1 – Correlação linear entre as grandezas cefalométricas SN/VER e OPT/HOR.....	85
Gráfico 5.2 – Correlação linear entre as grandezas cefalométricas SN/VER e CVT/HOR .....	85
Gráfico 5.3 – Correlação linear entre as grandezas cefalométricas SN/VER e CVT/SN.....	86
Gráfico 5.4 – Correlação linear entre as grandezas cefalométricas OPT/CVT e OPT/HOR.....	86
Gráfico 5.5 – Correlação linear entre as grandezas cefalométricas OPT/HOR e CVT/HOR.....	87
Gráfico 5.6 – Correlação linear entre as grandezas cefalométricas OPT/SN e CVT/SN.....	87
Gráfico 5.7 – Correlação linear entre as grandezas cefalométricas OPT/CVT e OPT/SN.....	88

Gráfico 5.8 – Correlação linear entre as grandezas cefalométricas OPT/HOR e OPT/SN.....	88
Figura 4.1 – Telerradiografia em norma lateral no momento T1, no grupo tratado.....	74
Figura 4.2 – Telerradiografia em norma lateral no momento T2, no grupo tratado.....	75
Figura 4.3 – Espelho regulável.....	76
Figura 4.4 – Paciente na PNC.....	76
Figura 4.5 – Desenho anatômico e pontos cefalométricos.....	77
Figura 4.6 – Linhas cefalométricas.....	78
Figura 4.7 – Grandezas cefalométricas.....	79
Figura 4.8 – Placa miorrelaxante.....	80

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 5.1 – Médias e desvios padrão das grandezas cefalométricas estudadas, do grupo tratado, nos momentos T1 e T2, e suas respectivas diferenças comparadas pelo teste t de Student.....82
- Tabela 5.2 – Médias e desvios padrão das grandezas cefalométricas estudadas, do grupo controle, nos momentos T1 e T2, e suas respectivas diferenças comparadas pelo teste “t” de Student.....83
- Tabela 5.3 – Comparação entre os grupos tratado e controle, o momento T1, pelo teste "t" de student, não pareado.....84
- Tabela 5.4 – Teste de correlação linear de Pearson das variações entre os momentos T1 e T2 das grandezas cefalométricas estudadas.....84

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

PNC – Posição Natural da Cabeça

PNO – Posição natural orientada

DNM – Desprogramação neuromuscular da mandíbula

FOUSP – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

T1 – Momento inicial

T2 – Momento final

ATM – Articulação temporomandibular

DTM – Distúrbio da articulação temporomandibular

MIH – Máxima Intercuspidação Habitual

RC – Relação Cêntrica

DV – Dimensão vertical

DVR – Dimensão vertical de repouso

EMG – Eletromiografia

VER – Linha vertical verdadeira

HOR – Linha horizontal verdadeira

PHF – Plano Horizontal de Frankfurt

LRIC – Linhas de referência intracranianas

## LISTA DE SÍMBOLOS

$n$  - Tamanho da amostra

D.P. – Desvio padrão

$p$  – Nível descritivo

$t$  – Teste  $t$  de Student

$r$  – Coeficiente de Correlação Linear de Pearson

" – Polegada

## SUMÁRIO

	p.
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>21</b>
<b>3 PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>57</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>58</b>
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>81</b>
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>89</b>
<b>7 CONCLUSÕES .....</b>	<b>100</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>101</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>107</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>113</b>



# 1 INTRODUÇÃO

Com a evolução da Ortodontia e com o aumento dos níveis de exigência por parte dos pacientes, os tratamentos têm sido executados de maneira mais completa e detalhada, levando-se em conta, fatores envolvidos nas maloclusões, não considerados, tradicionalmente. Neste contexto, os aspectos funcionais assumem papel fundamental e incluem objetivos gnatológicos, trazidos para a Ortodontia, principalmente, por Roth (1981). De acordo com este autor, todos os pacientes devem ter seus modelos de diagnóstico montados em articulador, em relação cêntrica (RC). Esta é registrada após a aplicação de acurada técnica de manipulação mandibular, executada com o fim de diminuir a influência do padrão neuromuscular, sobre a posição mandibular, responsável por mascarar a verdadeira maloclusão, diante das desarmonias oclusais. Entretanto, em pacientes com determinadas características, o correto registro da RC depende de um período prévio de desprogramação neuromuscular, realizado por meio de placas oclusais. A coincidência entre MIH e RC, torna-se então, com vistas à filosofia de Roth (1981), um dos objetivos do tratamento ortodôntico.

Em linha de pesquisa relacionada com este tema, desenvolvida no Departamento de Ortodontia e Odontopediatria, da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP), diversos estudos foram realizados na tentativa de melhor esclarecer os vários aspectos relacionados à desprogramação neuromuscular. Entre eles, Fantini e Abrão (2001) observaram, mesmo em indivíduos assintomáticos, com maloclusões de Classe II de Angle, deslocamentos condilares nos três planos do espaço, tanto em casos desprogramados como não

desprogramados, sendo significativamente maiores no primeiro grupo, no que diz respeito ao deslocamento vertical entre as posições de RC e MIH.

Em outro estudo, Andrighetto (2000), ao analisar os mencionados indivíduos com maloclusões de Classe II, constatou que a desprogramação neuromuscular da mandíbula, proposta por Roth (1981), causou modificação da posição natural da cabeça. Foi observado também, após o referido procedimento, aumento da altura ântero-inferior (ANDRIGHETTO, 2000; ANDRIGHETTO; SANTOS; FANTINI, 2003b), diminuição do espaço aéreo orofaríngeo (ANDRIGHETTO; PAIVA; FANTINI, 2002; ANDRIGHETTO; SANTOS; FANTINI, 2003a) e mudança significativa na atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior, tanto nas posições de repouso como de apertamento oclusal máximo (SANTOS, 2000).

De acordo com Urbanowicz (1991), alterações na posição espacial da mandíbula, principalmente aquelas relacionadas ao aumento da dimensão vertical, são capazes de alterar a posição da cabeça. Daly, Preston e Evans (1982) observaram extensão da cabeça após aumento induzido da dimensão vertical e relacionaram este fato às demandas funcionais, principalmente aquelas ligadas à respiração. Afirmaram que a diminuição do espaço aéreo orofaríngeo, provocada pelo aumento da dimensão vertical, pode levar à extensão da cabeça, como forma de restabelecimento das dimensões deste espaço.

Mantida por complexa inter-relação entre os músculos póstero-cervicais, infra-hióideos, supra-hióideos e os da mastigação (BRODIE, 1950; THUROW, 1977), a posição da cabeça pode ser estudada por meio de terradiografias em norma lateral. Com este intuito, é imprescindível que o indivíduo seja orientado junto ao cefalostato, no momento da obtenção radiográfica, com a cabeça em posição natural, sem que haja qualquer tipo de interferência do operador. Para este fim,

diversos autores têm recomendado a posição natural da cabeça (PNC), pois, além de ser considerado um método reproduzível (COOKE, 1990; COOKE; WEI, 1988a; FANTINI; ANDRIGHETTO, 2006; LÜNDSTRON, 1991; MOORREES; KEAN, 1958; PENG; COOKE, 1999; SOLOW; TALLGREN, 1971), representa a postura real adotada pelo indivíduo no dia a dia (COOKE; WEI, 1988). Pode-se também enumerar como vantagem o fato de serem utilizadas, neste método, linhas de referências cefalométricas extra-cranianas (vertical e horizontal verdadeiras), não influenciadas pela variabilidade inter-individual, como são as referências intra-cranianas (BJERIN, 1957).

Dando seqüência à linha de pesquisa já mencionada, e levando-se em consideração as diferenças morfológicas presentes nos diferentes tipos de maloclusões, assim como a correlação existente entre estas e a posição craniocervical (NOBILI; ADVERSI, 1996; SOLOW; SONNESEN, 1998), o presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da desprogramação neuromuscular da mandíbula sobre a posição da cabeça e da coluna cervical, agora, em indivíduos com maloclusão de Classe I de Angle.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Para Thompson e Brodie (1942), vários músculos participam, em conjunto, da sustentação da cabeça na posição ereta. De um lado, os músculos pósterocervicais, e de outro os da mastigação, supra-hióideos, infra-hióideos, associados à ação da força da gravidade, são considerados os responsáveis pelo equilíbrio da postura. Portanto, estes últimos músculos, situados à frente da coluna cervical, agem não apenas, em suas funções específicas, mas também, na preservação da posição da cabeça. Esta coordenação entre os grupos musculares pósterocervicais e ânterocervicais permite que a mastigação, a deglutição e a fonação sejam realizadas sem a inclinação da cabeça.

Brodie (1950), estudando a anatomofisiologia da musculatura da cabeça e do pescoço, enfatizou a relevância deste sistema no complexo estomatognático. Para o autor, a manutenção da posição da cabeça, deglutição, mastigação e expressão facial são quatro funções musculares, interdependentes, que influenciam a dentadura humana. Em relação à manutenção da postura, destacou o papel dos músculos pósterocervicais, que atuam não só contrabalançando a força da gravidade, como também, as tensões provocadas pelos músculos da mastigação, supra e infra-hióideos, quando estão em função. Portanto, a posição ereta da cabeça seria caracterizada pelo equilíbrio entre estes grupos musculares e a força da gravidade.

Downs (1956) analisou a inclinação do Plano Horizontal de Frankfurt (PHF) em 100 crianças, por meio de fotografias. As mesmas foram posicionadas em pé e orientadas a olhar nos próprios olhos refletidos num espelho, deixando a cabeça em posição natural e equilibrada. Foi observada inclinação média do PHF de  $1,3^\circ (\pm 5)$  para cima, em relação ao solo. O autor adotou o referido plano como referência para a sua análise, porém, pioneiramente, reconheceu as limitações do mesmo, e relatou que, nas situações em que a análise facial clínica não correspondia com os valores cefalométricos, devia-se corrigir o cefalograma, nivelando o PHF. Quando este procedimento era realizado, observava-se que as medidas cefalométricas correspondiam com as observações clínicas.

Bjerin (1957) foi um dos primeiros autores a utilizar a posição natural da cabeça (PNC), em Ortodontia. Em seu estudo, avaliou a angulação do PHF e da linha Sela-Násio (SN) em relação à linha horizontal verdadeira (HOR). Esta última foi traçada na parede ao lado do indivíduo, e fotografada com o mesmo na PNC. Em seguida, foi transferida ao traçado cefalométrico, previamente realizado. A fim de se obter uma norma para o registro da PNC, o autor utilizou um espelho, no qual o indivíduo olhava diretamente na imagem refletida de suas pupilas. Cada um dos 35 participantes da amostra foi submetido a registros na PNC, sentado e em pé. Para o PHF, a angulação média em relação à HOR foi de  $1,8^\circ (DP=4,6^\circ)$  e  $0,1^\circ (DP=4,3^\circ)$ , nas posições em pé e sentado, respectivamente. Para a linha SN, as angulações médias correspondentes foram de  $-4,3^\circ (DP=4,0^\circ)$  e  $-6,2^\circ (DP=4,4^\circ)$ . O autor concluiu que, a análise do perfil facial deve ser executada, tomando-se a linha horizontal verdadeira como referência, não importando se o indivíduo fique sentado ou em pé, durante a obtenção do registro na PNC.

Halbert (1958) avaliou eletromiograficamente, o papel dos músculos pósterocervicais e infra-hióideos na postura da cabeça. Neste estudo, foi examinada amostra de 15 indivíduos entre 19 e 33 anos de idade, com desenvolvimento físico normal. Foram realizados registros da atividade eletromiográfica, dos músculos infra-hióideos, pósterocervicais, temporais e masseteres, a partir de diferentes posições da cabeça, por meio de eletrodos de superfície. Com a cabeça ereta, o autor observou potencial de ação leve nos músculos pósterocervicais, apesar de ocorrer variação na amplitude dos sinais elétricos, entre os indivíduos. Os músculos infra-hióideos e da mastigação não apresentaram atividade eletromiográfica. Com a cabeça estendida, os músculos pósterocervicais apresentaram atividade eletromiográfica maior do que a observada na posição ereta e, em alguns casos, os músculos infra-hióideos e temporais registraram baixa resposta. Os músculos masseteres não apresentaram atividade nesta posição. Com a cabeça flexionada, observou-se ação muito sensível dos músculos infra-hióideos e nenhuma resposta dos pósterocervicais, a não ser quando o movimento foi levado a um grau extremo, quando se observou, ocasionalmente, resposta mínima. Os músculos temporais e masseteres não apresentaram atividade. Já, ao rodar a cabeça para o lado direito, foram observados potenciais eletromiográficos nos músculos pósterocervicais do mesmo lado, e nos músculos infra-hióideos do lado oposto. Quando rotacionada para o lado esquerdo, o padrão de atividade foi igual ao descrito, invertendo-se porém, os lados dos músculos ativos. O autor também avaliou a resposta eletromiográfica a partir das mesmas posturas, porém com os movimentos realizados sob resistência contrária. Além disso, a atividade muscular foi observada realizando-se alguns movimentos mandibulares, bem como durante a inspiração profunda. Os resultados indicaram a participação da musculatura pósterocervical na

sustentação da posição ereta da cabeça, bem como nas funções envolvendo a musculatura da região anterior da cabeça e do pescoço. O autor concluiu que os movimentos da cabeça foram sempre sinérgicos, com certos músculos operando para contribuir com uma ação suave e coordenada com as várias partes.

Moorrees e Kean (1958) testaram a hipótese de que a PNC seria relativamente constante em seres humanos. Para tal, estudaram amostra de 61 indivíduos do gênero feminino, entre 18 e 20 anos de idade. Os indivíduos foram radiografados sentados, com a cabeça sem qualquer suporte e olhando a própria imagem refletida em um espelho posicionado 1,70m à frente, no nível pupilar. Foram feitas duas telerradiografias de cada um, com intervalo de uma semana. Os autores utilizaram, pioneiramente, uma linha de referência extracraniana denominada vertical verdadeira (VER), a partir da qual foi determinada a confiabilidade das linhas de referências intracranianas, dentre as quais o PHF, as linhas SN, Espinha nasal anterior-Option (ENA-Op) e Básio-Opition (Ba-Op). A variação destas linhas de referência intracranianas, com DP variando entre  $3,55^\circ$  e  $6,69^\circ$ , foi significativamente maior que a variação observada no registro da posição da cabeça, em que o DP foi de  $1,54^\circ$ . Assim, os autores concluíram que a PNC foi significativamente constante e, por conseguinte, que a linha vertical verdadeira, ou uma linha horizontal perpendicular a ela, é preferível às linhas de referência intracranianas. Explica que a variação biológica destas é maior que a variação encontrada no registro da posição natural da cabeça.

Ricketts (1968) publicou um estudo intitulado "Síndrome da obstrução respiratória", no qual descreve as características morfofisiológicas dos pacientes acometidos por ela. Relata ainda, que, pacientes com obstrução respiratória, submetidos à remoção cirúrgica das tonsilas faríngeas apresentaram flexão da cabeça. Originalmente, a cabeça destes indivíduos estava estendida ou inclinada para trás, no intuito de ampliar as vias aéreas e, conseqüentemente, o fluxo de ar. Na opinião do autor, particularmente nestes pacientes, a normalização do espaço aéreo após a cirurgia, ou a alteração da respiração bucal para nasal, influencia a mudança da posição da cabeça.

Solow e Tallgren (1971) publicaram o estudo "Posição natural da cabeça em indivíduos em pé". Nele, os autores analisaram amostra de 120 estudantes do gênero masculino, com média de 24,9 anos de idade, por meio de telerradiografias em norma lateral obtidas na PNC. Dois métodos diferentes foram usados em cada indivíduo, para determinar esta posição:

1. Posição de autobalço – a PNC é determinada pela sensação do próprio indivíduo.
2. Posição do espelho – a PNC é determinada com o indivíduo olhando direto para o espelho, posicionado à sua frente.

Avaliaram a confiabilidade destes dois métodos para obtenção da PNC e descreveram, detalhadamente, uma análise cefalométrica craniocervical com a finalidade de apresentar dados descritivos da relação da cabeça com a coluna cervical, e destes, em relação à VER. Foi feita uma segunda série de radiografias de 21 indivíduos ( B1 – autobalço; B2 – espelho) num intervalo de 2 meses, em relação à primeira (A1 – autobalço; A2 – espelho), da qual participaram os



mesmos 120 indivíduos. Desta forma, foi possível acessar o erro operacional ( $0,36$  a  $0,72^\circ$ ), bem como, a reprodutibilidade de ambos os métodos estudados. Os resultados demonstraram que o método do espelho teve maior reprodutibilidade ( $1,43^\circ$ ) em relação à posição de autobalanço ( $2,48^\circ$ ), quando avaliados por meio do ângulo SN/VER. A inclinação média deste ângulo foi de  $89,6^\circ$  para a posição 1, e de  $92,6^\circ$  para a posição 2, denotando, assim, que na posição 2, a cabeça esteve mais estendida em relação à posição 1. A inclinação da cabeça em relação à coluna cervical, quando analisada pela inclinação média da linha SN em relação à tangente ao processo odontóide (OPT/SN), foi de  $91,4^\circ$  na posição 1, e de  $92,2^\circ$  na posição 2. Os valores médios correspondentes para a inclinação da linha SN em relação à tangente vertebral cervical (CVT/SN) foram  $96,5^\circ$  e  $97,7^\circ$  para as posições 1 e 2, respectivamente. A inclinação média da coluna cervical em relação à horizontal verdadeira, representada pelo ângulo OPT/HOR, foi de  $88,2^\circ$  na posição 1, e  $90,4^\circ$  na posição 2. Para o ângulo CVT/HOR, os valores foram  $83,1^\circ$  e  $84,9^\circ$ , respectivamente. O ângulo da curvatura cervical (CVT/OPT) foi de  $5,08^\circ$  na posição 1, e  $5,54^\circ$ , na posição 2.

Solow e Tallgren (1976) analisaram o padrão de correlação entre as variáveis referentes ao tamanho, à forma e à posição dos componentes craniofaciais, por um lado e, por outro, as variáveis referentes à relação da posição da cabeça à coluna cervical. Avaliaram, ainda, a relação destes dois últimos componentes à vertical verdadeira. A amostra consistiu de 120 indivíduos do gênero masculino entre 22 e 30 anos de idade. Foram realizadas duas telerradiografias em norma lateral de cada indivíduo; a primeira, na posição de autobalanço, e a segunda, na posição do espelho. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois diferentes

métodos de registro da posição da cabeça, porém, a posição desta em relação à coluna cervical apresentou a maior série de correlações com a morfologia craniofacial. A extensão da cabeça guardou correlação com altura facial anterior elevada, altura facial posterior diminuída, dimensões craniofaciais ântero-posteriores diminuídas, inclinação mandibular elevada em relação à base anterior do crânio e ao plano nasal, retrognatismo facial, ângulo da base do crânio elevado e pequeno espaço nasofaríngeo. A flexão da cabeça correlacionou-se com altura facial anterior diminuída, altura facial posterior aumentada, dimensões craniofaciais ântero-posteriores aumentadas, pequena inclinação mandibular, prognatismo facial, ângulo da base do crânio diminuído e espaço nasofaríngeo aumentado.

Thurrow (1977) afirmou que, na posição natural da cabeça, existe equilíbrio entre os músculos ântero e pósterocervicais, e os músculos da mastigação. Para ele, estes três grupos musculares são interdependentes e qualquer alteração num destes grupos acarretará em ajuste compensatório nos outros. O equilíbrio é monitorado e ajustado, continuamente, pelo sistema nervoso, para que os músculos, sob condições normais, atuem no sistema com o mínimo grau de tonicidade. Na opinião do autor, os músculos pósterocervicais são responsáveis pela estabilização primária da cabeça diante da força da gravidade, já que o centro de gravidade desta está localizado na frente dos côndilos occipitais. Afirma, ainda, que apesar deste sistema de forças não estar diretamente localizado na região da face, existe importante interação com ela, pois além de os músculos pósterocervicais atuarem primariamente contrabalançando a força da gravidade, também fornecem o equilíbrio quando as cargas musculares na região da boca se elevam. Para que se mantenha

o equilíbrio, qualquer aumento na tensão geral dos músculos da face e do pescoço fará com que haja aumento na tensão dos músculos póstero-cervicais.

Solow e Tallgren (1977) analisaram as associações entre a morfologia dentoalveolar e a postura craniocervical. Foram utilizadas mesma amostra e metodologia de estudo prévio (SOLOW; TALLGREN, 1976), diferenciando apenas as grandezas cefalométricas avaliadas. A posição da cabeça em relação à coluna cervical mostrou correlações positivas com as alturas dentoalveolares superior e inferior e com os planos oclusais com baixas inclinações. Não foram observadas correlações entre a angulação craniocervical e os indicadores de compensação dentoalveolar sagital, entre eles o prognatismo alveolar, a inclinação dos incisivos e a sobressaliência.

Solow e Kreiborg (1977) apresentaram uma hipótese que une a tensão do tecido mole facial induzida posturalmente, a morfologia craniofacial e a adequação das vias aéreas, a um ciclo de fatores relacionados à morfogênese craniofacial. Para os autores, o padrão de associações observado em estudo prévio (SOLOW; TALLGREN, 1976) pode ocorrer devido à restrição dorsal e caudal do desenvolvimento da face, durante a extensão da cabeça em relação à coluna cervical. Tal restrição pode ser observada devido ao grau de tensão criado pela mencionada extensão, na camada de tecido mole que recobre a face e que continua até o pescoço. Contrariamente, o alívio da tensão nestes tecidos pode permitir o desenvolvimento craniofacial mais sagital. Afirmam ainda, que, um indivíduo com desvios morfológicos passíveis de afetar a adequação das vias aéreas reagirá estendendo a cabeça em relação à coluna cervical. Isto iniciaria ou aumentaria a

tensão dos tecidos moles com uma subsequente força retrusiva sobre as estruturas facias.

Vig, Showfety e Phillips (1980) estudaram a natureza das adaptações na posição da cabeça, em três condições fisiológicas extremas: (1) obstrução nasal total, (2) privação total da retroalimentação visual e (3) uma combinação de ambas. Os autores definiram a posição da cabeça como sendo a angulação do crânio em relação à VER. A partir dos resultados os autores concluíram que:

1. A obstrução nasal total resulta em extensão progressiva da cabeça, atingindo o pico cerca de 1 a 1 hora e meia após a introdução do estímulo. O grau e a proporção de adaptação são variáveis, porém o padrão geral de resposta é consistente na amostra inteira.
2. A privação da retroalimentação visual pela aplicação de uma venda nos olhos não produziu alterações significativas na posição da cabeça.
3. A obstrução nasal associada à privação da retroalimentação visual resultou em uma resposta similar àquela induzida apenas pela obstrução nasal.
4. Parece que as exigências respiratórias dominam a visão como determinante no controle neuromuscular, que regula, por sua vez, a orientação craniana e, por conseguinte, a posição da cabeça.

Fränkel (1980) propôs um sistema de referência occipital para avaliar as relações sagitais e verticais dos componentes faciais. Em análise de 923 crianças, encontrou uma variação média da postura da cabeça de  $2,44^{\circ}$ , com desvio padrão de  $2,03^{\circ}$ . Contudo, afirma que isto só seria válido para intervalos breves, pois em uma observação em longo prazo, de 121 pacientes submetidos a tratamento

ortopédico funcional, investigados longitudinalmente, dos 7 aos 15 anos de idade, a posição da cabeça foi pouco reproduzível, permanecendo igual em apenas 10 crianças. Das 111 crianças que apresentaram alterações, em 94 casos a postura da cabeça esteve mais ereta, sendo que em 60 destes, a variação média foi de 10,6°.

Marcotte (1981) avaliou a relação entre a posição da cabeça e as proporções dentofaciais. Foram obtidas telerradiografias em norma lateral de 136 pacientes, na PNC, utilizando o método do espelho. Dentre as variáveis estudadas, a posição ântero-posterior da mandíbula em relação ao Násio apresentou a maior correlação com a posição da cabeça. Quando a mandíbula localizou-se à frente do Násio, a cabeça apresentou-se flexionada. Outra correlação significativa observada foi a discrepância maxilomandibular, quando medida paralelamente, à horizontal. Com a mandíbula protruída em relação à maxila, a cabeça mostrou-se flexionada. Ao contrário, com retrusão mandibular em relação à maxila, a cabeça apresentou extensão. Já, o ângulo de convexidade da face apresentou correlação negativa com a postura da cabeça. Os indivíduos com perfil facial côncavo apresentaram a cabeça flexionada. Contrariamente, os indivíduos com maloclusão de Classe II, com perfil convexo, apresentaram tendência significativa a ter suas cabeças estendidas. O ângulo entre o plano oclusal e a linha horizontal também apresentou correlação negativa. Pacientes com plano oclusal bastante inclinado tenderam a ter suas cabeças mais eretas. O ângulo da sínfise também apresentou correlação média com a posição da cabeça. Naqueles indivíduos em que a sínfise mandibular era proeminente, a cabeça mostrou-se mais flexionada. A inclinação dos incisivos inferiores também apresentou correlação positiva com a posição da cabeça. Assim, os indivíduos que apresentavam incisivos verticalizados em relação à horizontal

tenderam a apresentar as cabeças mais flexionadas. A inclinação do plano mandibular foi negativamente correlacionada com a posição da cabeça. Os indivíduos que apresentavam seus planos mandibulares íngremes tenderam a estender suas cabeças. A posição ântero-posterior da maxila apresentou correlação positiva com a posição da cabeça. Os indivíduos com a maxila mais protruída tenderam a apresentar suas cabeças mais estendidas. O autor concluiu que a postura da cabeça de um indivíduo pode ser predita com boa precisão, quando for conhecida a posição de sua mandíbula em relação ao Násio.

Siersbæk-Nielsen e Solow (1982) examinaram a confiabilidade de um método de registro da postura natural da cabeça quando executado por auxiliares de consultório. A amostra foi composta de 30 pacientes ortodônticos, entre 6 e 10 anos de idade, radiografados em duas ocasiões, com um intervalo de 1 a 35 dias. A técnica adotada para a obtenção da PNC consistiu em uma combinação do método do autobalço e do método do espelho, com prévia observação e ensaio da PNC de cada criança, antes que a mesma fosse localizada sob o cefalostato. Três auxiliares, previamente treinados, foram responsáveis pelo posicionamento do paciente e pela obtenção das telerradiografias em norma lateral. Este material foi dividido em um grupo registrado pelo mesmo operador (n=21) e outro registrado por diferentes operadores (n=9), tanto na primeira quanto na segunda obtenção radiográfica. Não foram observadas diferenças significativas tanto intra como inter-operadores, entre ambos os registros. O erro do método, para o grupo inteiro, foi de 2,3° para o ângulo SN/VER, 3,1° para o ângulo OPT/HOR e de 3,4° para o ângulo SN/OPT. Os autores enfatizam que atenção deva ser direcionada à posição do corpo inteiro e, particularmente, que o fato de não guiar a cabeça manualmente,

para a frente ou para trás, para a inserção das olivas, reduziria o erro do método. Entretanto, afirmaram que o método utilizado foi considerado reproduzível, tendo valor clínico no estudo da posição da cabeça, no tratamento ortodôntico.

Daly, Preston e Evans (1982) examinaram as alterações da posição da cabeça decorrentes de 8mm de abertura da boca. A amostra consistiu de 30 pacientes do gênero masculino, selecionados após exames clínico e radiográfico, sob os seguintes critérios: ausência de anormalidade congênita na cabeça e no pescoço, ausência de alergia e de patologia nasofaríngea, bem como de hábito bucal deletério. Os pacientes deveriam apresentar ainda espaço funcional livre, de no máximo 5mm, e relação dentária de Classe I de Angle. A técnica utilizada neste estudo, tanto para o posicionamento do paciente quanto para realizar as medições, foi similar àquela descrita por Vig, Showfety e Phillips (1980). A abertura da boca foi provocada por meio de uma banda de cobre preenchida por resina acrílica, frouxamente adaptada ao primeiro premolar inferior direito. Os autores observaram que a abertura experimental da mordida, de 8mm, induziu, num período de uma hora, a extensão significativa da cabeça, na grande maioria dos casos. Observaram, também, que o grupo demonstrou tendência a recuperar a postura original da cabeça depois de removido o aparelho, o que, segundo eles, está provavelmente, relacionado às demandas e influências funcionais. Afirmaram, ainda, que a manutenção do espaço aéreo posterior deva ser um importante fator no comportamento adaptativo, pois o aumento induzido da dimensão vertical (DV) desloca a mandíbula para baixo, relaxando a musculatura supra-hióidea. Isso faz com que o osso hióide fique liberado de sua tração suspensória anterior e, conseqüentemente, abaixe, reduzindo o espaço aéreo faríngeo. Para compensar

isso, a cabeça é estendida, o que, por sua vez, traciona o osso hióide, passivamente, para a frente pelo estiramento da musculatura supra-hióidea, restaurando assim as dimensões do espaço aéreo faríngeo.

Showfety, Vig e Matteson (1983) desenvolveram um método para registrar a posição natural da cabeça utilizando um prumo-bolha. O dispositivo, adotado para determinar uma linha paralela à horizontal verdadeira, era fixado por fita adesiva dupla na têmpora do paciente, entre a sobrancelha e a linha do cabelo. Antes de ser obtida a telerradiografia em norma lateral, o paciente foi orientado a ficar de pé, em posição ereta, olhando para o horizonte, estando, assim, na PNC. O prumo-bolha foi, então, rotacionado em um pivô até que a bolha de ar, inclusa em líquido radiopaco, ficasse alinhada com um fio de aço fixado na porção superior do dispositivo, denotando, assim, o paralelismo com o plano horizontal verdadeiro. Em seguida, o paciente foi posicionado no cefalostado, e as olivas metálicas inseridas em suas orelhas externas. A cabeça do indivíduo foi estendida ou flexionada até que a bolha estivesse novamente alinhada com o fio de aço. De acordo com os autores, este é um método simples, que permite estimar a reprodutibilidade da orientação da cabeça, sem a necessidade de serem obtidas múltiplas radiografias.

Darling, Kraus e Glasheen-Wray (1984) estudaram a relação entre a posição da cabeça e a posição de repouso da mandíbula, a fim de determinar se a alteração na postura habitual da cabeça influencia a posição de repouso definitiva da mandíbula, e substanciar se procedimentos fisioterápicos são benéficos para melhorar a posição da cabeça. Foram avaliados 8 indivíduos, sendo 2 do gênero masculino, e 6, do feminino, com média de 29,3 anos de idade, todos com postura



da cabeça anteriorizada, em relação à linha prumo vertical, quando vistos de perfil. Todos os indivíduos foram submetidos a tratamento fisioterápico durante 4 semanas, em duas a três sessões de 40 minutos por semana. Os indivíduos foram analisados, fotograficamente, antes, após duas semanas, e após o término do tratamento. A posição da cabeça foi registrada a partir do ângulo formado por uma linha horizontal traçada na direção da sétima vértebra cervical e outra, partindo desta vértebra até o trágus da orelha. Os resultados indicaram que todos os indivíduos apresentaram a posição da cabeça dentro da variação normal após 4 semanas de fisioterapia, ou seja, houve melhora na postura em todos os casos. Juntamente com este efeito, houve aumento na dimensão vertical de repouso (DVR) em relação ao exame pré-tratamento. Concluíram que a DVR parece ser influenciada pela posição da cabeça.

Goldstein et al. (1984) documentaram, por meio de exames cinesiógráficos, os efeitos de diferentes posturas cervicais, com vários graus de inclinação da cabeça para a frente, sobre os componentes anterior e vertical do movimento mandibular. A amostra foi constituída de 12 indivíduos saudáveis, sem nunca terem sido submetidos a tratamento ortodôntico prévio. A média de idade foi de 27,5 anos. A posição da coluna cervical foi determinada pelo ângulo da cabeça, formado por uma linha traçada em fotografias de perfil, perpendicular à VER, passando pela sétima vértebra cervical (C-7) e uma linha unindo C-7 e o trágus da orelha. Concluíram que, alterações na postura da cabeça, no sentido ântero-posterior, parecem ter efeito imediato na trajetória de fechamento mandibular, e sugerem que a influência da coluna cervical deve ser considerada para se obter sucesso nos tratamentos odontológicos.

Boyd et al. (1987) avaliaram em 25 indivíduos, com média de idade de 21 anos, a atividade eletromiográfica de músculos posicionadores da mandíbula quando a cabeça era flexionada e estendida no complexo occipital-atlantoaxial. Verificaram que a extensão da cabeça aumenta a atividade dos músculos temporais, e a flexão aumenta a atividade dos músculos masseteres e digástrico. Concluíram que as respostas eletromiográficas dos músculos da mastigação são influenciadas pela mudança de posição da cabeça, ressaltando a importância desta no diagnóstico ortodôntico.

Hellsing e L'Estrange (1987) avaliaram as alterações na pressão de repouso dos lábios superior e inferior sobre os incisivos superiores e inferiores, após a extensão e flexão da cabeça e após os indivíduos terem o modo de respiração alterado. Foram analisados 15 adultos entre 21 e 46 anos de idade, todos apresentando relação molar de Classe I, sobressaliência e sobremordida normais, respiração nasal e competência labial. A pressão dos lábios foi aferida por meio de um medidor colado nos incisivos centrais superiores e inferiores, com a cabeça em sete diferentes posições: na PNC, obtida utilizando-se o método do espelho, e com 5°, 10° e 20° de extensão e flexão da cabeça. Na segunda parte do experimento, os indivíduos alcançaram a PNC pelo autobalanço, sem utilização de referência externa. Após 30 segundos foram orientados a respirar pela boca, e após o mesmo intervalo, estenderam suas cabeças 5°, mantendo o modo bucal de respiração. Os autores observaram aumento contínuo e significativo na pressão de ambos os lábios à medida que a cabeça foi estendida 5°, 10° e 20°. Já durante 5°, 10° e 20° de flexão foi observado contínuo e significativo decréscimo na pressão do lábio superior. Nesta situação, a pressão do lábio inferior teve sua aferição comprometida pela

intensa atividade muscular. Na segunda parte do experimento, quando o modo de respiração foi alterado para bucal, o lábio superior e o inferior apresentaram decréscimo significativo nos níveis de pressão exercidos, em relação à mesma avaliação realizada na respiração nasal, com os indivíduos na PNC. Com extensão de 5° da cabeça, ocorreu aumento significativo nas pressões dos lábios superior e inferior em relação ao nível medido na PNC. Concluíram que se a pressão alterada dos lábios for mantida por longo período, em combinação com outros fatores, poderia influenciar a posição dos incisivos em indivíduos em fase de crescimento.

Root et al. (1987) avaliaram o efeito do uso de placa intrabucal na postura da cabeça e do pescoço por meio de telerradiografias em norma lateral em 12 indivíduos assintomáticos, entre 23 e 33 anos de idade. O objetivo do estudo foi testar a hipótese de que não existem alterações na postura da cabeça e do pescoço com o aumento da dimensão vertical (DV) por meio da inserção de placa intrabucal. Três condições experimentais foram utilizadas: (1) ausência placa; (2) com placa com espessura dentro dos limites do espaço funcional livre; (3) com placa 8mm além do espaço funcional livre. As placas foram usadas por 8 minutos. Concluíram que não existiram mudanças significativas na postura da cabeça e do pescoço com o aumento da DV.

Cooke e Wei (1988b) propuseram uma análise cefalométrica sumária de 5 grandezas dento-esqueléticas, baseada na PNC, tendo a HOR como linha de referência. São apresentados valores normativos, baseados em amostra de 240 crianças chinesas e 80 caucasianas com 12 anos de idade. Para enfatizar a importância da PNC, os autores comentam que a análise cefalométrica convencional

da morfologia craniofacial de chineses do gênero masculino mostrou um padrão esquelético de Classe II, com mandíbula retrognática, em comparação com as crianças caucasianas. Entretanto, quando observadas em PNC e utilizando a HOR como plano de referência, o padrão esquelético observado na vida real mostrou ser de Classe III. Deste modo, concluem que a análise individual produz diferentes interpretações da morfologia craniofacial, dependendo do plano de referência utilizado. Para os autores, a análise apresentada neste estudo, exhibe dados que descrevem mais fielmente a morfologia e a aparência real do indivíduo e, por isso, de valor clínico mais significativo.

Cooke e Wei (1988a) avaliaram o grau de reprodutibilidade das telerradiografias em norma lateral, registradas na PNC, em 217 crianças chinesas com 12 anos de idade, bem como os fatores que poderiam afetar esta posição, tais como: gênero, uso de olivas auriculares, espelho como ponto de referência externo para os olhos do paciente e tempo. O ângulo SN/VER foi adotado para acessar a reprodutibilidade da PNC. Os resultados indicaram que a posição estudada foi altamente reproduzível em crianças chinesas, sendo em maior grau quando utilizado o método do espelho. Não houve diferenças estatisticamente significativas na reprodutibilidade da PNC quando os registros foram feitos com e sem as olivas auriculares, porém, sem a inserção destas, a qualidade das radiografias foi comprometida. As crianças do gênero masculino elevaram mais a cabeça no método com espelho (2°) em relação ao de autobalço. Observaram, ainda, que a reprodutibilidade da PNC encontrada ao empregarem-se o espelho e as olivas, mostrou sensível tendência a diminuir ao longo do tempo. As radiografias repetidas após 4 a 10 minutos e 1 a 2 horas apresentaram erro do método de 1,9°. Após 3 a 6

meses, o erro do método observado foi  $2,3^\circ$ . Para os autores, este aumento no erro do método poderia refletir a deterioração real da habilidade de reprodução clínica da PNC, bem como representar alteração real da postura da cabeça, decorrente do desenvolvimento próprio do período de crescimento.

Sandham (1988) estudou a reprodutibilidade de mensurações feitas a partir de telerradiografias em norma lateral, realizadas na PNC por um operador sem nenhuma experiência prévia na técnica. Para tanto, foram utilizadas telerradiografias repetidas de 12 indivíduos, entre 8 e 15 anos de idade. O tempo mínimo entre as duas exposições foi de 1 hora. Para obter a PNC, o autor combinou dois métodos - o do autobalço e o do espelho, sendo o último só adotado após a execução do primeiro. A VER foi representada por uma linha prumo de prata, pois, para o autor, nem sempre a borda da película radiográfica representa a vertical verdadeira. As variáveis estudadas foram: SN/VER, OPT/SN, CVT/SN, OPT/HOR, CVT/HOR e OPT/CVT. O erro do método para o ângulo SN/VER foi de  $3,2^\circ$ , para OPT/SN,  $2,6^\circ$  e para CVT/SN,  $2,4^\circ$ . Em relação à inclinação cervical, o erro do método foi de  $3,8^\circ$  para OPT/HOR,  $3,3^\circ$  para CVT/HOR, e  $0,97^\circ$  para a variável OPT/CVT. Concluíram que a PNC é suficientemente reproduzível e pode ser obtida por técnicos em radiologia na rotina diária.

Hellsing (1989) avaliou as possíveis associações entre a lordose cervical, inclinação craniocervical, posição do osso hióide e dimensão do espaço aéreo faríngeo. Foram obtidas duas telerradiografias em norma lateral, de 20 indivíduos, sendo uma na PNC e outra, com a cabeça estendida 20 graus, com os dentes mantidos em máxima intercuspidação. Esta mudança na posição da cabeça resultou

em aumento da lordose cervical e da angulação craniocervical, alteração da posição do osso hióide e aumento da dimensão transversal do espaço aéreo faríngeo. Segundo o autor, o aumento da lordose cervical produzida pelos 20 graus de extensão da cabeça, apresentou correlação significativa com a inclinação craniocervical e com o aumento do espaço aéreo faríngeo.

Cooke (1990) avaliou em estudo longitudinal, a reprodutibilidade da PNC, comparando radiografias obtidas com intervalo de 5 anos. Fizeram parte desta amostra, 126 crianças radiografadas na PNC, com 12 anos de idade ao início do estudo. Os resultados indicaram que a reprodutibilidade da PNC deteriora-se ao longo do tempo, porém demonstra sinais de estabilização após 1 a 1 ano e meio. O erro do método foi de  $1,93^\circ$  após 1 a 2 horas,  $2,34^\circ$  após 3 a 6 meses e  $3,04^\circ$  após 5 anos. O desvio padrão do ângulo SN/VER foi de  $2,61^\circ$  após 1 a 2 horas,  $3,16^\circ$  após 3 a 6 meses e após 5 anos, foi de  $4,20^\circ$ . Concluíram que a variância da PNC ( $9,24^\circ$ ) após 5 anos é cerca de 3 vezes menor que a variância dos planos de referências intracranianos convencionais (25 a  $36^\circ$ ) em relação à VER. Portanto, a análise cefalométrica baseada na PNC permanece válida.

Urbanowicz (1991) revisou a literatura com o objetivo de investigar os efeitos do aumento da dimensão vertical sobre a postura da cabeça e do pescoço. O autor constatou que existe estreita inter-relação entre as mudanças na postura da cabeça e a posição mandibular. Segundo ele, são necessárias mais pesquisas para determinar os efeitos do aumento da dimensão vertical na postura da cabeça e do pescoço. Porém, concluiu a partir dos estudos realizados, que o aumento na dimensão vertical está associado com extensão da cabeça sobre pescoço.

Lundström e Lundström (1992) compararam as inclinações das linhas Sela-Násio, Básio-Násio e do PHF em relação à HOR. Analisaram, também, o grau de correlação entre os ângulos formados por estas referências. Duas fotografias de perfil e uma telerradiografia em norma lateral foram obtidas de cada um dos 52 participantes da amostra. As fotografias foram registradas na PNC, segundo o método do espelho, e uma linha prumo definiu o eixo vertical, a partir do qual a linha HOR foi traçada perpendicularmente, e depois transferida para a telerradiografia em norma lateral. A linha Sela-Násio apresentou inclinação média de  $3,8^\circ$  ( $DP=5,3^\circ$ ) em relação à HOR. A linha Básio-Násio e o PHF apresentaram inclinações médias de  $21,5^\circ$  ( $SD=4,7^\circ$ ) e  $-5,1^\circ$  ( $SD=5,0^\circ$ ), respectivamente, em relação à HOR. Foi observada, também, forte correlação entre estes três ângulos. Os autores acreditam que esta significativa correlação pode ser atribuída à estreita relação anatômica entre as três linhas estudadas, em combinação com a pequena variação da posição cabeça, quando registrada na PNC. A reprodutibilidade da PNC observada neste estudo foi de aproximadamente  $2^\circ$ . Concluíram que grande variabilidade caracteriza as três linhas de referência estudadas em relação à HOR, traçadas com a cabeça em posição natural. Assim, na opinião dos autores, a grande estabilidade da PNC justifica que esta seja recomendada como base na análise cefalométrica.

Huggare e Raustia (1992) avaliaram a posição craniocervical em pacientes com distúrbios da articulação temporomandibular (DTM), submetidos a tratamento estomatognático. Foram avaliados 16 indivíduos com DTM, 14 dos quais do gênero feminino, e 2 do masculino, entre 14 e 44 anos de idade. O grupo controle foi composto por 14 pessoas saudáveis. O tratamento para os indivíduos com DTM

consistiu em ajuste oclusal, exercícios musculares para a mandíbula, tratamento com placa oclusal ou uma combinação destas medidas. Foram feitas duas telerradiografias em norma lateral de cada indivíduo na PNC, sendo uma antes, e outra, após o tratamento. Os cefalogramas foram analisados considerando-se a posição da cabeça, a inclinação da coluna cervical, a morfologia da parte mais superior da coluna cervical e das estruturas craniofaciais. Os resultados mostraram maior extensão da cabeça, menor tamanho da vértebra cervical mais superior, proporção entre a altura facial posterior e altura facial anterior diminuída e base do crânio plana nos indivíduos com DTM, quando comparados com os indivíduos assintomáticos do grupo controle. Após o tratamento, apenas o ângulo da curvatura cervical diminuiu significativamente. Concluíram que existe estreita relação entre o sistema muscular mastigatório e os músculos que suportam a cabeça.

Salonen, Raustia e Huggare (1993) analisaram os efeitos na posição da cabeça e da coluna cervical após a substituição de próteses totais em 10 indivíduos desdentados, com idades entre 42 e 67 anos. Os indivíduos foram examinados por meio de telerradiografias em norma lateral, na PNC. Avaliando os dados pré e pós-tratamento, os autores observaram progressiva elevação da cabeça, tanto em relação à VER, refletida pelo aumento significativo do ângulo SN/VER, quanto em relação à coluna cervical, observada pelo aumento do ângulo OPT/SN. Observaram que os pacientes submetidos a maiores reduções no espaço funcional livre, ou seja, aumento da dimensão vertical de oclusão, estenderam suas cabeças mais que a média. Concluíram que o aumento da dimensão vertical influenciou a posição da cabeça e da coluna cervical, enfatizando a necessidade da avaliação das dimensões vertical e sagital de oclusão, antes e durante o tratamento protético.



Huggare (1993) testou a aplicabilidade do método do prumo-bolha para o registro da posição natural da cabeça. Para tanto, dividiu o estudo em três partes. Na primeira, o método do nível-fluído foi utilizado para determinar a reprodutibilidade do registro da PNC. Foram analisadas duas telerradiografias em norma lateral de 33 estudantes, entre 21 e 36 anos de idade, com intervalo de uma semana. Na segunda parte do estudo, o método do prumo-bolha foi comparado com o método do espelho, aplicados por dois técnicos distintos. Cada um radiografou 20 crianças, entre 7 e 12 anos de idade, na PNC, utilizando o método do espelho para 10, e o método do prumo-bolha para as outras 10. O intervalo entre as duas radiografias variou entre meia e uma hora. Na terceira parte, foram utilizadas telerradiografias em norma lateral de 28 estudantes, entre 20 e 32 anos de idade, para comparar a confiabilidade do método do prumo-bolha quando a PNC foi obtida com o indivíduo sentado. Foram analisadas as seguintes grandezas para medir a postura da cabeça e da coluna cervical: SN/VER, OPT/SN e OPT/HOR. Na primeira parte do estudo, não houve diferenças estatisticamente significativas na reprodutibilidade das três grandezas estudadas, sendo muito similares, segundo o autor, à reprodutibilidade observada com o método do espelho. Na segunda parte, a reprodutibilidade do ângulo SN/VER foi melhor com o prumo-bolha, sendo estatisticamente significativa para o segundo operador. Para este, a reprodutibilidade do ângulo OPT/SN também foi sensivelmente maior. Em contraste, a reprodutibilidade com o método do espelho foi melhor para ambos os operadores, quando analisada a partir do ângulo OPT/HOR. Em relação à terceira parte do estudo, não houve significância estatística em nenhuma das variáveis quando o indivíduo esteve em pé ou sentado. O autor conclui que este estudo não apresentou diferenças significativas na acuidade do

método do prumo-bolha em relação ao do espelho para o registro da posição da cabeça. Afirma, contudo, que ambos os métodos são menos confiáveis quando aplicados por técnicos, ao menos em crianças.

Viazis (1993) enfatiza a importância de se realizar o diagnóstico ortodôntico com a cabeça em posição natural. O autor afirma que a reprodutibilidade da PNC de até 4 graus, é aceitável clinicamente, pois a mesma é significativamente menor do que a variabilidade das linhas de referências intracranianas.

Moya et al. (1994) avaliaram cefalometricamente, a influência de placa oclusal estabilizadora nas relações craniocervicais, em 15 indivíduos adultos com espasmos nos músculos esternocleidomastóideo e trapézio. O aumento na dimensão vertical de oclusão produzido pelas placas variou de 4 a 5,5mm. Duas telerradiografias craniocervicais em norma lateral foram feitas na PNC, sendo uma sem a placa, e a outra, após uma hora de uso da mesma. Os resultados obtidos mostraram que houve extensão significativa da cabeça sobre a coluna cervical, bem como diminuição significativa da curvatura cervical, quando avaliadas a primeira, segunda e terceira vértebras cervicais. Os autores sugerem que as alterações cervicais poderiam ser um mecanismo de compensação causado pela extensão da cabeça sobre a coluna cervical, e concluem que as mesmas indicam a necessidade da avaliação periódica das mudanças ocorridas nas relações craniocervicais após a inserção de placa oclusal.

Ferrario et al. (1994) desenvolveram um método fotográfico para obter a PNC, com o objetivo de orientar a posição da cabeça em telerradiografias em norma

lateral, obtidas de forma padrão. Para tanto, foi mensurado, na fotografia, com o paciente na PNC, o ângulo entre a linha náasio mole-pogônio mole e a VER. Este valor foi utilizado para rotacionar a telerradiografia em torno do ponto Bolton, levando-a para a PNC. A técnica foi aplicada em 40 pacientes tratados ortodonticamente, sendo 24 mulheres e 16 homens, entre 7 e 20 anos de idade. O PHF esquelético, orientado paralelamente ao solo durante a obtenção da telerradiografia padrão, foi depois rotacionado, de acordo com as fotografias obtidas na PNC. Observou-se grande variação deste plano, entre estas duas posições. Em 32 pacientes, ele esteve inclinado para baixo, em média,  $-5,73^\circ$  ( $DP=0,64^\circ$ ) em relação ao solo. Oito pacientes mostraram um plano inclinado para cima, em média de  $3,7^\circ$  ( $DP=0,87^\circ$ ). Em quatro pacientes, a inclinação do PHF na PNC variou entre  $\pm 1^\circ$ . O PHF do tecido mole (trágus-orbitário), na PNC, direcionou-se para cima em 53% dos pacientes. Os dois PHF, do tecido mole e o esquelético, não coincidiram em nenhum indivíduo; o trágus localizou-se sempre mais para frente e para baixo que o pório. Concluíram que, em pacientes jovens, a PNC foi altamente variável, influenciada pelo gênero e não podendo ser deduzida de valores médios de uma população. Contudo, afirmam que a avaliação da posição da cabeça, em pacientes jovens, deve ser executada antes e durante o tratamento, para verificar como os efeitos combinados do tratamento e do crescimento atuam.

Lundström et al. (1995) introduziram um novo conceito - a posição natural da cabeça orientada (PNO), com o intuito de maximizar a contribuição da PNC na cefalometria. A PNO foi definida como a posição da cabeça estimada por um clínico treinado, como sendo a posição natural. De acordo com os autores, este procedimento deve ser adotado se a PNC registrada mostrar flexão ou extensão

anormal da cabeça, fato avaliado por um clínico experiente. Este estudo foi executado para determinar a acuidade e a validade da PNO. Para tal, utilizaram fotografias de perfil, recortadas em forma circular, obtidas de 27 pacientes tratados ortodonticamente, entre 10 e 14 anos de idade. As fotografias foram feitas com os indivíduos na PNC, utilizando o método do espelho e a VER. Nas fotografias, o ângulo entre a linha nácio mole-pogônio mole e a VER foi calculado e utilizado para verificar a validade do método. Participaram desta pesquisa quatro operadores experientes. Cada qual estimou a PNC nas fotografias recortadas circularmente, duas vezes, com intervalo de 3 semanas. Concluíram que:

1. Pela grande variação das linhas de referência intracranianas, a linha horizontal verdadeira deveria substituí-las ou, no mínimo, complementar o uso delas nas análises cefalométricas de pacientes com maloclusões.
2. O registro fotográfico da PNC é recomendado. Este pode ser complementado com um ajuste, quando for notado que a cabeça está orientada de forma “não-natural”.
3. A PNO determinada por clínicos experientes, traz valiosa contribuição ao conceito da PNC.
4. Clínicos, bem como auxiliares, podem ser treinados para fazer um julgamento crítico da orientação da cabeça, sempre que indicado, para aumentar a confiabilidade da análise cefalométrica na prática clínica e na pesquisa.

Nobili e Adversi (1996) estudaram as possíveis correlações entre a postura corpórea e a oclusão dentária. Foram avaliados 50 indivíduos assintomáticos, sendo 30 homens e 20 mulheres com média de idade de 25,8 anos, na posição natural do corpo e da cabeça. A amostra foi dividida em três grupos, de acordo com a

classificação de Angle: (1) 20 casos com maloclusão de Classe I; (2) 20, de Classe II; e (3) 10, de Classe III. Foram realizados 5 testes diferentes, com a duração de 1 minuto cada: (1) olhos abertos e mandíbula em repouso – objetivo: determinar a posição do baricentro do corpo de cada indivíduo, num eixo de coordenadas; (2) olhos fechados e mandíbula em repouso – objetivo: determinar a postura de cada indivíduo sem a influência do reflexo visual; (3) olhos abertos e dentes em apertamento – objetivo: observar se os impulsos provenientes dos proprioceptores dentoalveolares são capazes de produzir alterações na postura; (4) olhos abertos e abertura máxima da mandíbula – objetivo: verificar se as alterações na postura da mandíbula levam a alterações na postura corpórea; e (5) olhos abertos e mandíbula em máxima protrusão – objetivo: avaliar se a reposição anterior dos côndilos e o novo arranjo da ATM correspondem a alterações na postura. Em todos os testes observou-se o deslocamento lateral do baricentro do corpo de cada indivíduo no plano sagital. Os dados foram analisados separadamente, considerando primeiro os testes 1 e 2, e então os testes 3, 4 e 5. Fez-se isto porque os dois primeiros são mais confiáveis para analisar a postura, pois neles ela foi alcançada de modo mais espontâneo. Os demais testes foram realizados para comparar, com o teste 1, o grau de variação postural, quando a mandíbula assumiu diferentes posições. Os resultados indicam que os indivíduos com maloclusão de Classe I apresentaram seu baricentro próximo ao 0. Aqueles com maloclusão de Classe II exibiram deslocamento anterior do baricentro, enquanto os com Classe III apresentaram deslocamento posterior do mesmo. Os resultados dos testes 3, 4 e 5 mostraram tendência de deslocamento posterior do centro de gravidade do corpo, especialmente no teste 5, o que, para os autores, pode ser um sinal da existência das possíveis correlações entre a postura e as síndromes de disfunção

temporomandibular. Concluindo, afirmaram que estes resultados podem ser considerados como evidência de tendência genérica de os indivíduos, no grupo estudado, apresentarem posturas específicas em relação às diferentes características oclusais, dando ensejo a outras pesquisas em maior escala.

Huggare e Laine-Alava (1997) pesquisaram sobre a relação entre a função nasorespiratória e a posição da cabeça. Fizeram parte da amostra 58 indivíduos, com média de idade de 24,1 anos, nos quais foram avaliados a capacidade respiratória nasofaríngea e a posição da cabeça. Observaram que os indivíduos com maior angulação craniovertical e inclinação da coluna cervical para frente, apresentaram tendência a ter espaço maior dimensão transversal do espaço aéreo nasal. Concluíram que este estudo pode ser considerado como uma confirmação experimental do mecanismo esperado que leva à extensão da cabeça em indivíduos com obstrução nasal.

Miralles et al. (1997) avaliaram os efeitos do aumento na dimensão vertical (DV) pelo uso de aparelho ortodôntico removível por um período de 4 meses, nas relações craniocervicais e na posição e/ou curvatura da coluna cervical. A amostra contou com 30 crianças entre 6 e 12 anos de idade, dividida em dois grupos de 15, sendo um, o experimental, e outro, o controle. O aumento médio da dimensão vertical no grupo experimental, por meio de aparelho ortodôntico removível, foi de 3,73mm. O grupo controle não foi tratado durante o período experimental. Foram obtidas duas telerradiografias craniocervicais em norma lateral, de cada paciente, na PNC. O intervalo entre as radiografias foi de 4 meses. A análise cefalométrica do grupo experimental mostrou alteração significativa na posição da coluna cervical,

estando esta numa posição mais anterior, após o quarto mês. O mesmo grupo não apresentou alterações significativas na extensão da cabeça e na posição desta, em relação à VER. Não existiram alterações significativas no grupo controle. Os autores concluíram que a alteração significativa na posição da coluna cervical observada no grupo experimental sugere que se a criança submetida a tratamento ortodôntico de longo prazo, aumentando-se a DV, apresentar sinais e sintomas de disfunção cervical, será necessário avaliar as alterações que podem ocorrer na curvatura e/ou posição da coluna cervical.

Solow e Sonnesen (1998) estudaram 96 crianças, sendo 45 do gênero masculino, e 51, do feminino, entre 7 e 13 anos de idade, com o propósito de avaliar a existência de algum padrão de associação entre a posição da cabeça e do pescoço e a ocorrência de maloclusões. As maloclusões foram diagnosticadas clinicamente. As variáveis posturais craniovertical, craniocervical e craniohorizontal foram observadas em telerradiografias em norma lateral, realizadas na PNC, segundo o método do espelho. Observaram poucas associações significativas entre anomalias de oclusão sagitais, verticais ou transversais e as várias categorias posturais. Indivíduos com maloclusão Classe II de Angle apresentaram ângulos crânio-cervicais menores e ângulos cervico-horizontais maiores que os indivíduos sem este tipo de maloclusão, ou seja, naqueles indivíduos a cabeça esteve mais flexionada que nestes. Contudo, os autores atribuem esta baixa correlação ao efeito do dimorfismo sexual. Já em relação às anomalias de espaço, foi observado padrão significativo de associações. Indivíduos com apinhamento anterior, com discrepância de modelo superior a 2mm, apresentaram ângulos crânio-cervicais em média 3 a 5°

maiores que os indivíduos sem apinhamento, ou seja, posição da cabeça mais estendida em relação à coluna cervical.

Peng e Cooke (1999) publicaram a terceira parte de um estudo longitudinal quantificando a reprodutibilidade da PNC após 15 anos, em amostra contendo 20 crianças chinesas radiografadas, inicialmente, na PNC, em 1982. Na ocasião, as crianças tinham 12 anos de idade. A reprodutibilidade encontrada após 15 anos foi de  $2,2^\circ$ , sendo menor que a encontrada após 5 anos ( $3,0^\circ$ ). A variabilidade individual aumentou sensivelmente, ao longo do tempo. Foi de  $2,6^\circ$  após 2 horas,  $4,2^\circ$  após 5 anos e  $4,3^\circ$  após 15 anos. Em relação à reprodutibilidade da PNC, nenhuma diferença significativa foi observada pelo dimorfismo sexual, porém, a alteração média do ângulo SN/VER nos homens ( $0,1^\circ$ ) foi menor que nas mulheres ( $2,4^\circ$ ), indicando, assim, que estas olharam mais para baixo após 15 anos. Para os autores, a PNC foi notavelmente reproduzível e teve variabilidade individual aceitável no longo prazo. Portanto, concluíram que a análise cefalométrica baseada na PNC permanece válida ao longo do tempo.

Andrighetto (2000) avaliou a posição da cabeça e da coluna cervical antes e após a desprogramação neuromuscular da mandíbula, por meio de placa miorrelaxante superior. Participaram do estudo, 15 indivíduos assintomáticos, com maloclusões de Classe II de Angle e média de idade de 17 anos e 4 meses. Foram obtidas, de cada um, duas telerradiografias em norma lateral, na PNC (método do espelho), sendo a primeira previamente, e a segunda, após a desprogramação neuromuscular, que ocorreu, em média, após 10 meses e 6 dias. A análise cefalométrica foi realizada de acordo com Solow e Tallgren (1976), pela qual se



avaliaram as angulações craniovertical (SN/VER), craniocervical (OPT/SN e CVT/SN), cervicohorizontal (OPT/HOR e CVT/HOR) e o ângulo da curvatura cervical (OPT/CVT). Avaliou-se, também, a altura facial ântero-inferior (ENA-Me). Além da comparação pré/pós, foi realizada uma matriz de correlação contendo todas as grandezas estudadas. Concluiu-se que houve extensão significativa da cabeça ( $p < 0,001$ ), tanto em relação à linha vertical verdadeira demonstrada pelo aumento do ângulo SN/VER, quanto à coluna cervical, demonstrada pelo aumento dos ângulos OPT/SN e CVT/SN. A altura facial antero-inferior também apresentou aumento significativo ( $p < 0,001$ ) após a deprogramação neuromuscular. A coluna cervical não apresentou alteração significativa. Foram, ainda, observadas correlações significativas e diretas entre as variações das grandezas SN/VER e OPT/HOR ( $p = 0,004$ ), SN/VER e CVT/HOR ( $p = 0,002$ ), OPT/HOR e CVT/HOR ( $p < 0,001$ ), e OPT/SN e CVT/SN ( $p < 0,001$ ).

Fantini e Abrão (2001) analisaram os deslocamentos condilares entre as posições mandibulares de RC e MIH em pacientes com maloclusão Classe II de Angle, sem sinais e sintomas de DTM. A posição de RC foi alcançada por meio da desprogramação neuromuscular, utilizando placa miorrelaxante superior. O período médio de uso das placas foi de 7 meses e 22 dias. Foram avaliados dois grupos, o experimental contendo 22 indivíduos com média de idade de 14 anos e 8 meses, e o controle, contendo 23 indivíduos com média de idade de 16 anos e 8 meses. Observaram-se, no grupo experimental, deslocamentos condilares médios, no sentido vertical, de 4,24mm no lado direito, e 3,86mm, no esquerdo. No sentido horizontal, os valores foram de 0,72mm no lado direito, e -0,51 no esquerdo. No sentido transversal, obteve-se valor médio de 0,03mm. No grupo controle, os

deslocamentos condilares médios foram de 1,31mm e -0,13mm no lado direito, e 1,86mm e -0,11 no esquerdo, nos sentidos vertical e horizontal, respectivamente. No sentido transversal, o valor médio foi de -0,03mm. Quando comparados os dois grupos, observou-se diferença estatisticamente significativa apenas no sentido vertical, tanto para o lado direito quanto para o esquerdo, sendo significativamente maior no grupo experimental. Concluíram que existe freqüente deslocamento condilar entre a RC e a MIH em pacientes com maloclusão Classe II de Angle, assintomáticos, e que o uso de placa miorelaxante faz com que os deslocamentos condilares, no sentido vertical, sejam evidenciados com maior nitidez, mesmo neste tipo de pacientes.

Santos (2000) avaliou eletromiograficamente, os músculos masseter e temporal anterior, em amostra de 16 indivíduos assintomáticos, submetidos à desprogramação neuromuscular com o uso da placa oclusal, pelo período médio de 9m e 26d. Os resultados mostraram redução significativa da atividade EMG em repouso mandibular e aumento significativo desta atividade em apertamento oclusal máximo. Os índices de assimetria não demonstraram mudanças significativas nas situações estudadas, decorrido o período de uso da placa oclusal. Os dados obtidos indicaram ainda, que o músculo temporal anterior apresenta atividade EMG maior quando comparado ao masseter, tanto no repouso como no apertamento mandibular, antes e após a desprogramação neuromuscular.

Andrighetto, Paiva e Fantini (2002) avaliaram, radiograficamente, a influência da desprogramação neuromuscular da mandíbula, por meio da placa miorelaxante

superior, sobre as vias aéreas superior (nasofaringe) e inferior (orofaringe) em 15 indivíduos com maloclusões de Classe II de Angle. As medidas foram realizadas de acordo com McNamara (1984). Os valores médios pré e pós-desprogramação para via aérea superior foram de 13,2mm ( $\pm 3,5$ ) e 13,6 ( $\pm 3,2$ ), respectivamente. A diferença não foi significativa ( $p=0,296$ ). Já, em relação ao espaço aéreo orofaríngeo, foram observadas alterações significativas ( $p<0,001$ ). Os valores encontrados pré e pós-desprogramação foram de 11,8mm ( $\pm 3,5$ ) e 9,3 ( $\pm 3,6$ ), respectivamente. Os autores concluíram que a desprogramação neuromuscular promoveu redução significativa do espaço aéreo orofaríngeo.

Halazonetis (2002) realizou estudo para avaliar se a posição natural da cabeça orientada (PNO), proposta por Lundstron et al. (1995), pode sofrer influência da morfologia facial. Foram realizadas fotografias laterais de 14 indivíduos. Cada foto foi reproduzida duas vezes e adaptada a uma moldura circular, sendo uma com o mento mais para frente e a outra com o mento mais para trás. As 42 fotos foram apresentadas a sete ortodontistas experientes. Foi solicitado para que os mesmos orientassem as fotos de forma que cabeça dos indivíduos ficasse em posição natural (PNO). O autor constatou que o método de PNO foi diretamente influenciado pela posição do mento. Os casos onde a fotografia mostrava o indivíduo com o mento mais protruído, a PNO foi estimada com a cabeça mais flexionada em relação aos casos onde o mento estava mais retruído. Concluiu que o método da PNO pode resultar em erros na avaliação do verdadeiro padrão esquelético.

Rino Neto et al. (2002) avaliaram a reprodutibilidade do registro da PNC em telerradiografias de 15 pacientes com idades entre 5 anos e 10 meses e 12 anos. Foram realizadas duas séries de radiografias no intervalo de 4 a 6 meses. A PNC foi obtida com os pacientes em pé, utilizando-se o método do espelho. Para testar a reprodutibilidade foi medida a grandeza SN/VER. Utilizando-se a fórmula de Dahlberg, os autores encontraram  $1,15^0$  de erro do método (reprodutibilidade). Concluiu-se que a PNC foi reproduzível, o que valida sua utilização na obtenção de radiografias em norma lateral com finalidade ortodôntica.

Andrighetto, Santos e Fantini (2003b) pesquisaram, por meio de telerradiografias em norma lateral, o efeito da desprogramação neuromuscular da mandíbula na altura facial antero-inferior (AFAI), em pacientes com maloclusões de Classe I. Avaliaram-se 20 indivíduos assintomáticos, com média de idade de 24 anos e 3 meses. A desprogramação foi realizada por meio de placa oclusal superior e ocorreu, em média, após 5 meses e 28 dias. Os autores concluíram que houve aumento significativo da AFAI ( $p < 0,001$ ) após a desprogramação neuromuscular da mandíbula, em indivíduos com maloclusões de Classe I.

Andrighetto, Santos e Fantini (2003a), em mesma amostra de estudo prévio (ANDRIGHETTO; SANTOS; FANTINI, 2003b), observaram o efeito da desprogramação neuromuscular sobre o espaço aéreo faríngeo, em telerradiografias em norma lateral, realizadas na PNC. Constataram diminuição significativa do espaço aéreo orofaríngeo ( $p = 0,001$ ), enquanto que o espaço nasofaríngeo não apresentou alteração significativa.

Frente às alterações significativas do espaço aéreo orofaríngeo, altura facial ântero-inferior e posição da cabeça, ocorridas após a desprogramação neuromuscular da mandíbula, constadas em estudos prévios, Fantini e Andrighetto (2004) pesquisaram a existência de possíveis correlações entre tais alterações. Analisando amostra de 15 indivíduos com malocclusões de Classe II, não observaram nenhum tipo de associação significativa.

Tecco et al. (2005a) analisaram os efeitos da expansão rápida da maxila sobre a posição da cabeça, adequação do espaço aéreo nasofaríngeo e morfologia craniofacial, em meninas respiradoras bucais, com idades variando entre 8 e 15 anos. O grupo tratado constou de 23 indivíduos, e o controle, de 22. Todos foram radiografados na PNC, no início do tratamento e 6 meses após. No grupo tratado ocorreu aumento significativo da lordose cervical e flexão da cabeça, tanto em relação à linha vertical verdadeira, quanto à coluna cervical. Os autores observaram, também, aumento significativo da distância pm-Ad2 (espaço aéreo nasofaríngeo) e grau médio de correlação entre esta variável e o ângulo craniocervical SN/OPT. Concluíram que a ERM aumenta o espaço aéreo nasofaríngeo, o que leva, conseqüentemente, à flexão da cabeça.

Tecco et al. (2005b) avaliaram as relações craniocervicais após tratamento com o aparelho ortopédico funcional de Frankel (FR-2). A amostra constou de 40 meninas, com maloclusões de Classe II esquelética e média de idade de 8,4 anos. Metade da amostra foi tratada com o FR-2, durante 2 anos e o restante serviu como grupo controle, sem receber nenhum tipo de tratamento. Todos os indivíduos foram

radiografados na PNC, no início do tratamento e após 6 meses. Os autores observaram que o grupo tratado apresentou aumento significativo do ângulo de lordose cervical e atribuíram esses efeitos à inclinação do segmento superior da coluna cervical para trás e à extensão da cabeça, que ocorreram também de forma significativa.

McGuinness e McDonald (2006) estudaram as mudanças na posição da cabeça ocorridas após expansão rápida da maxila (ERM). Para tanto, utilizaram amostra de 43 indivíduos com mordidas cruzadas uni e bilaterais, com idades entre 10 e 16 anos. O grupo controle constou de 36 indivíduos, de mesma faixa etária. Foram realizadas, de cada indivíduo, telerradiografias, na PNC, previamente, imediatamente após a disjunção e um ano depois. Não foram observadas alterações nas relações craniocervicais imediatamente após a disjunção. Contudo, depois de um ano da ERM, o ângulo SN/VER diminuiu, em média  $3,14^\circ$  ( $p < 0,01$ ), o ângulo OPT/HOR, diminuiu  $2,13^\circ$  ( $p < 0,05$ ), e o CVT/HOR,  $2,55^\circ$  ( $p < 0,05$ ). Os autores atribuem a diminuição da extensão da cabeça (SN/VER), observada um ano após a disjunção, como efeito da melhora da respiração nasal, proporcionada pela ERM.

Fantini e Andrighetto (2006) avaliaram a estabilidade (reprodutibilidade) da posição da cabeça e da coluna cervical em amostra contendo 15 indivíduos assintomáticos, com maloclusões de Classe I e média de idade de 20 anos e 2 meses. Todos os participantes apresentavam maloclusões de Classe I e não foram submetidos a qualquer tipo de tratamento durante a fase de observação. Foram realizadas, de cada indivíduo, duas telerradiografias na PNC, utilizando-se um

espelho como referência externa. O tempo médio entre os dois registros radiográficos foi, em média, de 6 meses e 15 dias. A reprodutibilidade da PNC foi testada por meio do ângulo SN/VER. Foi avaliada, também, a estabilidade das seguintes relações craniocervicais: OPT/CVT, OPT/SN, CVT/SN, OPT/HOR, CVT/HOR e OPT/CVT. Após o período de observação, não foram observadas alterações significativas para nenhuma das grandezas estudadas. A reprodutibilidade da PNC, obtida a partir da fórmula de Dahlberg, foi de  $1,12^\circ$ . Os autores concluíram que a tanto a posição da cabeça, quanto da coluna cervical permanecem estáveis no médio prazo e afirmam que a PNC deve ser o método de eleição para análises cefalométricas nas quais o perfil e a postura adotada pelo indivíduo no dia a dia, sejam fatores decisivos para o diagnóstico ortodôntico / cirúrgico.

### 3 PROPOSIÇÃO

Em amostra constituída por um grupo submetido ao uso de placa oclusal com finalidade de desprogramação neuromuscular (grupo experimental), e outro controle (não desprogramado), com maloclusão de Cl I de Angle, ambos assintomáticos, o presente estudo propôs-se a avaliar:

1. A posição da cabeça em relação à linha vertical verdadeira.
2. A posição da cabeça em relação à coluna cervical.
3. A inclinação da coluna cervical em relação à linha horizontal verdadeira.
4. A Curvatura cervical.
5. As possíveis correlações entre alterações observadas, da posição da cabeça, da inclinação da coluna cervical e da curvatura cervical, no(s) grupo(s) que apresentarem diferenças estatisticamente significantes, quando comparados os momentos T1 e T2.



## 4 CASUÍSTICA – MATERIAL E MÉTODO

### 4.1 Casuística

A amostra utilizada nesta pesquisa constou de 39 indivíduos brasileiros, sem distinção de gênero, cor ou etnia, inscritos para tratamento ortodôntico corretivo no curso de Pós-graduação em Ortodontia, da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. A amostra foi dividida em dois grupos - o controle, contendo 15 indivíduos com idades variando entre 22 anos e 6 meses e 28 anos e 4 meses, com média de 26 anos, não submetidos a qualquer forma de tratamento durante a fase de observação e o tratado, contendo 24 indivíduos com idades variando de 19 anos e 11 meses até 28 anos e 1 mês, com média de 23 anos e 10 meses, submetidos à desprogramação neuromuscular da mandíbula, com a placa oclusal superior, de acordo com a filosofia de Roth (1981). Os gêneros e as idades cronológicas dos indivíduos de ambos os grupos, podem ser vistos nos Apêndices A e B.

Os pacientes selecionados apresentavam as seguintes características, observadas por meio de anamnese e exame clínico: maloclusão Classe I de Angle (1899); presença de todos os dentes permanentes até segundos molares, pelo menos; saúde periodontal; ausência de sinais e/ou sintomas clínicos de distúrbio temporomandibular, tais como: dor articular e/ou muscular espontânea durante os movimentos mandibulares, dor à palpação muscular e/ou na região das articulações temporomandibulares, abertura máxima da boca, inferior a 40mm, travamento e/ou luxação mandibular.

O projeto de pesquisa do presente estudo foi submetido à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa da FOU SP, tendo sido aprovado sob o Parecer 84/03 – Protocolo 52/03 (Anexo A).

## **4.2 Material**

### 4.2.1 Telerradiografias

As telerradiografias em norma lateral foram obtidas no departamento de Ortodontia e Odontopediatria da FOU SP, utilizando-se:

- Aparelho de raios X modelo PANOURA - 10 CSU, marca Yoshida Kaykor, com cefalostato acoplado, regulado entre 70 a 80 kVp, 7mA e tempo de exposição de 1 segundo.
- Filme radiográfico Kodak TMG / RA, com dimensões de 24 x 30 cm.
- Ecrans intensificadores, marca Kodak.
- Chassis porta-filme tamanho 24 x 30 cm.
- Processadora automática modelo A / T2000 Plus, marca Air Techniques.

### 4.2.2 Cefalograma

Para os traçados cefalométricos foram utilizados os seguintes materiais:

- Papel de acetato tipo ultraphan, com 0,7mm de espessura e dimensões de 23,5 x 26cm;
- Lapiseira Pentel 0,5mm.
- Grafite Pentel P3 preta, 0,5mm.
- Fita adesiva 3M.
- Borracha branca Staedtler.
- Negatoscópio de mesa.
- Régua milimetrada, esquadros e transferidor Desetec.

#### 4.2.3 Obtenção dos modelos de gesso

Os modelos em gesso foram obtidos utilizando-se:

- Hidrocolóide irreversível “Jelprint” – Dentsply Ind. e Com. Ltda – Petrópolis.
- Moldeiras metálicas tipo Vernes.
- Gesso pedra Durone – Dentsply Ind. e Com. Ltda – São Paulo.

#### 4.2.4 Obtenção dos registros em relação cêntrica (RC)

Os registros em RC foram obtidos utilizando-se:

- Cera Delar azul – Delar Corp. – Lake Oswego – OR.

- Tesoura.
- Estilete.

#### 4.2.5 Montagem em articulador

Os modelos foram montados em articulador utilizando-se:

- Articulador semi-ajustável Panadent – Model PSL – Panadent Corp. – Grand Terrance – CA.
- Gesso Mounting stone – Whip Mix Corp. – Louisville – KY.

#### 4.2.6 Construção e o ajuste da placa miorrelaxante

As placas para desprogramação foram construídas e ajustadas utilizando-se:

- Resina incolor termicamente ativada.
- Fresas para desgaste de resina acrílica.
- Tiras de lixa com diferentes granulações.

### 4.3 Métodos

#### 4.3.1 Obtenção das telerradiografias em norma lateral

Foram obtidas, pelo mesmo operador, duas telerradiografias em norma lateral de cada indivíduo. No grupo tratado, a primeira telerradiografia foi realizada antes (T1) (Figura 4.1) e a segunda, após a desprogramação neuromuscular (T2) (Figura 4.2). O intervalo médio entre T1 e T2, foi de 6 meses e 7 dias. No grupo controle, as duas telerradiografias foram realizadas com intervalo médio de 6 meses e 17 dias. Os intervalos entre os momentos T1 e T2, para cada indivíduo estão contidos nos Apêndices A e B. Todas as radiografias foram realizadas por meio do método da posição natural da cabeça (PNC), utilizando-se um espelho como referência (Figura 4.3), com base na técnica descrita por Solow e Talggren (1971). Adiante segue a descrição da técnica adotada para posicionar o indivíduo na PNC (Figura 4.4):

1. O indivíduo é posicionado no cefalostado em pé, com o corpo relaxado, olhando na imagem dos próprios olhos, refletida em um espelho de 29x34cm, fixado 1,55m na sua frente, previamente ajustado, de acordo com a sua altura, com os pés paralelos e levemente separados, e os dentes em máxima intercuspidação habitual (MIH).
2. Sem alterar a postura inicial, as olivas auriculares são movimentadas e o indivíduo é orientado a caminhar, em pequenos passos, para a frente ou para trás, até que as olivas fiquem no nível da orelha externa. A seguir, inserem-se, suavemente, as olivas de tal forma que fiquem posicionadas na entrada das orelhas externas, não induzindo, desta forma, à mudança na posição da cabeça adotada no passo 1.

3. Posiciona-se uma corrente fina de metal, com um peso pendurado na extremidade, na frente do nariz do paciente (1 a 3cm), servindo como uma linha prumo vertical, perpendicular ao plano horizontal pela ação gravitacional (VER) .
4. Ajusta-se a posição do chassis, tanto no plano vertical como no horizontal.
5. Aciona-se o botão disparador, para obtenção da tomada radiográfica.

As telerradiografias iniciais foram realizadas em MIH e as finais com a mandíbula mantida em RC, no primeiro contato dentário, utilizando-se registro em cera (ARNETT; BERGMAN, 1993), confeccionado previamente nos modelos montados em articulador.

#### 4.3.2 Obtenção do cefalograma

Os cefalogramas foram traçados com lapiseira em papel acetato, fixados por fita adesiva sobre a telerradiografia em norma lateral. Este procedimento será realizado numa sala escura, utilizando-se um negatoscópio de mesa.

A análise cefalométrica foi realizada de acordo com Solow e Talggren (1971).

##### 4.3.2.1 traçado das estruturas anatômicas (Figura 4.5)

- **Perfil da glabella e ossos nasais.**
- **Sela túrcica.**

- **Maxila.**
- **Mandíbula.**
- **Processo odontóide da segunda vértebra cervical.**
- **Corpo da quarta vértebra cervical.**

#### 4.3.2.2 pontos cefalométricos (Figura 4.5)

- **Sela (S)** : centro geométrico da sela túrcica.
- **Násio (N)**: ponto mais anterior da sutura frontonasal.
- **Ponto 2 vc/ip**: ponto mais ínfero-posterior do corpo da segunda vértebra cervical.
- **Ponto 2 vc/tg**: ponto onde a linha tangente ao processo odontóide, traçada a partir do ponto 2vc/ip, toca o contorno da região pósterio-superior da segunda vértebra cervical.
- **Ponto 4 vc/ip**: ponto mais ínfero-posterior do corpo da quarta vértebra cervical.

#### 4.3.2.3 linhas cefalométricas (Figura 4.6)

- **Linha SN**: linha que passa nos pontos Sela e Násio.

- **OPT:** tangente ao processo odontóide. Linha tangente à borda posterior do corpo do processo odontóide passando no ponto 2 vc/ip.
- **CVT:** tangente vertebral cervical. Linha tangente posterior do processo odontóide passando no ponto 4vc/ip.
- **VER:** linha vertical verdadeira. Linha prumo vertical influenciada pela ação da gravidade, localizada de 1 a 3 cm da ponta do nariz.
- **HOR:** linha horizontal verdadeira perpendicular à VER.

#### 4.3.2.4 grandezas cefalométricas (Figura 4.7)

- **Ângulo SN/VER:** ângulo formado pela intersecção das linhas SN e VER. Representa a inclinação da cabeça em relação à linha vertical verdadeira .
- **Ângulo OPT/SN:** ângulo formado pela intersecção da linha tangente ao processo odontóide e da linha SN. Representa a inclinação da cabeça em relação à coluna cervical.
- **Ângulo CVT/SN:** ângulo formado pela intersecção da linha tangente vertebral com a linha SN. Avalia a inclinação da cabeça em relação à coluna cervical
- **Ângulo OPT/CVT:** ângulo formado pela intersecção da linha tangente ao processo odontóide com a linha tangente vertebral. Avalia o grau de curvatura cervical



- **Ângulo OPT/HOR:** ângulo formado pela intersecção da linha tangente ao processo odontóide com a linha horizontal verdadeira. Avalia a inclinação da coluna cervical em relação à linha horizontal verdadeira.
- **Ângulo CVT/HOR:** ângulo formado pela intersecção da linha tangente à coluna cervical com a linha horizontal verdadeira. Representa a inclinação da coluna cervical em relação à linha horizontal verdadeira.

#### 4.3.3 Método de mensuração

As mensurações das grandezas cefalométricas foram feitas utilizando-se um transferidor.

#### 4.3.4 Obtenção dos modelos de gesso

Foram realizadas, de cada indivíduo do grupo experimental, moldagens das arcadas superior e inferior, com hidrocolóide irreversível tomando-se os cuidados necessários para a obtenção da cópia fiel, nas impressões negativas, de toda a superfície oclusal dos dentes presentes nas arcadas.

#### 4.3.5 Determinação da relação cêntrica inicial

A relação cêntrica foi determinada por meio da manipulação bilateral da mandíbula, segundo a técnica de Dawson (1974), até que a mesma demonstrasse, tanto quanto possível, ausência de resistência à movimentação e aparente movimento de rotação condilar.

#### 4.3.6 Registro da relação cêntrica inicial

Os registros de RC foram efetuados em duas etapas, seguindo a técnica "Power Centric" de Roth (1993, apud WOOD et al., 1994).

##### A - Registro anterior

- Foi aquecido, a 58°C por no mínimo 1 minuto, um bloco preparado com quatro espessuras de cera, com largura correspondente à distância intercaninos e profundidade definida pela sobressaliência apresentada. Após estar suficientemente plastificado, o bloco foi adaptado sobre os incisivos e caninos superiores, e a mandíbula manipulada em RC, segundo Dawson (1974), até que se observasse desocclusão de 2mm na região posterior, entre as cúspides superiores e inferiores mais extruídas.
- A cera foi resfriada com jato de ar durante alguns segundos, e o paciente instruído a abrir a boca lentamente. O jato de ar foi mantido até que a cera se desprendesse dos dentes, sem haver pressão manual sobre a mesma, no intuito

de evitar distorções. Após ser removido da boca, o registro em cera foi rapidamente lavado em água corrente e imediatamente imerso em água gelada.

- As edentações criadas pelas impressões dos dentes superiores e inferiores foram desgastadas com estilete, sob água corrente, até que se observasse apenas suaves impressões das bordas incisais dos incisivos e das pontas das cúspides dos caninos superiores e inferiores. Foram também desgastadas eventuais interferências da cera em áreas gengivais dos modelos.

#### B - Registro posterior

- O registro posterior foi feito com um segundo bloco de cera, preparado com duas espessuras e com a largura correspondente à dimensão transversal da arcada superior, medida na região de segundos premolares e primeiros molares, com profundidade de aproximadamente 6mm. Após ser plastificada, a cera foi adaptada na região correspondente da arcada superior, e o primeiro registro (anterior), já desgastado, foi readaptado na região ântero-superior. A mandíbula foi novamente manipulada e elevada até que os dentes anteriores inferiores alcançassem suas respectivas impressões na cera. A mesma foi, então, resfriada e removida, seguindo procedimentos iguais aos descritos na primeira etapa.
- Os excessos de cera foram desgastados com estilete de até expor as cúspides vestibulares dos dentes posteriores, a fim de que o total assentamento destes dentes no registro, tanto intrabucalmente quanto nos modelos em gesso, fosse visualizado.

#### 4.3.7 Montagem em articulador

Os pares de modelos foram montados no articulador, com o auxílio do arco facial e dos registros de relação cêntrica inicial, seguindo-se as normas descritas no manual de instrução, fornecido pelo fabricante (BASIC...,1985).

#### 4.3.8 Desprogramação neuromuscular

A desprogramação neuromuscular foi realizada por meio do uso contínuo da placa oclusal miorreloxante. A mesma recobriu totalmente a arcada superior.

##### 4.3.8.1 placa oclusal (Figura 4.8)

###### 4.3.8.1.1 *construção / ajuste laboratorial*

A placa foi encerada, em modelos montados em articulador, e construída com resina incolor, termicamente ativada.

O ajuste inicial da placa foi, também, realizado no articulador, estabelecendo-se pelo menos um ponto de contato de cada dente inferior com a superfície oclusal da mesma. Serão contruídas ainda, guias de protrusão e lateralidade.

Os pontos de contatos em RC, foram demarcados com papel carbono de cor preta, e os trajetos de desocclusão, em vermelho. Durante o ajuste, foram eliminadas todas as interferências existentes.

#### 4.3.8.1.2 *ajuste clínico*

Na oportunidade de ajuste da placa, foram confirmados a correta adaptação e estabilidade da mesma, a exatidão dos contatos oclusais em RC, das guias em protrusão e lateralidade, além da ausência de interferências durante os movimentos mandibulares. Deve-se considerar ainda, os seguintes critérios (ROTH; ROLFS, 1981):

- Todos os dentes irrompidos foram envolvidos pela placa, mantendo-os estáveis em suas posições.
- A superfície oclusal da placa era plana e polida, para que se evitem estímulos que pudessem interferir com a desprogramação neuromuscular, ou que pudessem levar a mandíbula a uma falsa posição, ou ainda que promovessem movimentos indesejáveis de inclinações dos dentes antagonistas.

Todas as características supracitadas foram criteriosamente observadas a cada consulta. Reajustes foram realizados, sempre que necessários.

#### 4.3.8.2 uso da placa - Instruções aos indivíduos

Para que o uso da placa atingisse satisfatoriamente seu objetivo, os constituintes da amostra foram instruídos a:

- Usar a placa continuamente, às 24 horas do dia, removendo-a apenas para a realização da higiene bucal e da própria placa, devendo evitar neste momento, o contato oclusal dos dentes.
- Não apertar os dentes contra a placa, tão pouco realizar com frequência o deslizamento anterior, para evitar tensão muscular imprópria.
- Evitar alimentos duros, ou que possam danificar a estrutura da placa.

O tempo total do uso da placa variou entre os indivíduos, dependendo do grau de reposição mandibular, da capacidade de adaptação individual e da cooperação no uso da mesma.

#### 4.3.8.3 confirmação da desprogramação neuromuscular

Para que a desprogramação neuromuscular e a estabilidade mandibular fossem confirmadas, ao final da etapa de reposicionamento mandibular, os seguintes critérios deveriam ser observados simultaneamente:

- (1) Facilidade de manipulação mandibular.
- (2) Estabilidade dos pontos de contato oclusais na placa.
- (3) Repetibilidade de três registros consecutivos de RC, obtidos em intervalos de uma semana entre as consultas.

#### 4.3.9 Erro do método

##### 4.3.9.1 erro do método (reprodutibilidade) de posicionamento do indivíduo no cefalostato

O erro do método da PNC foi obtido a partir da análise do ângulo SN/VER, levando-se em consideração as telerradiografias iniciais e finais do grupo controle, no qual os indivíduos não foram submetidos a qualquer forma de tratamento durante a fase de observação. Foi utilizada a fórmula do erro do método de Dahlberg e o valor encontrado foi de  $1,12^\circ$ .

##### 4.3.9.2 erro do método do traçado cefalométrico

Foram refeitos os traçados de 20 telerradiografias, pelo mesmo operador, num intervalo de uma semana. Todas as variáveis foram medidas novamente e sobre os valores encontrados, aplicou-se também, a fórmula de Dahlberg. Os valores encontrados, para cada variável, são observados no Apêndice G.

#### 4.3.10 Análise estatística

Na tentativa de se identificarem diferenças entre os grupos tratado e controle, no que diz respeito à seleção da amostra, utilizou-se o teste t de student para amostras não pareadas, no momento T1. Para se testar a hipótese de igualdade entre os momentos T1 e T2, tanto do grupo controle como do grupo tratado, utilizou-se o teste t de student para amostras pareadas. Para se avaliar a hipótese de correlação entre as variações do pré- e pós-desprogramação neuromuscular de duas variáveis, utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson. O nível de significância utilizado para os testes foi de 5%.





Figura 4.1 – Telerradiografia em norma lateral, no momento T1 (grupo tratado)



Figura 4.2 – Telerradiografia em norma lateral, no momento T2 (grupo tratado)



Figura 4.3 – Espelho regulável

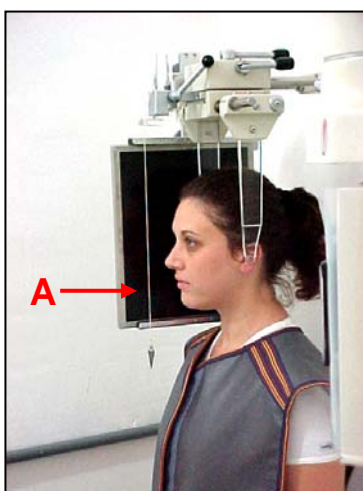


Figura 4.4 – Paciente na PNC. "A" – linha prumo vertical

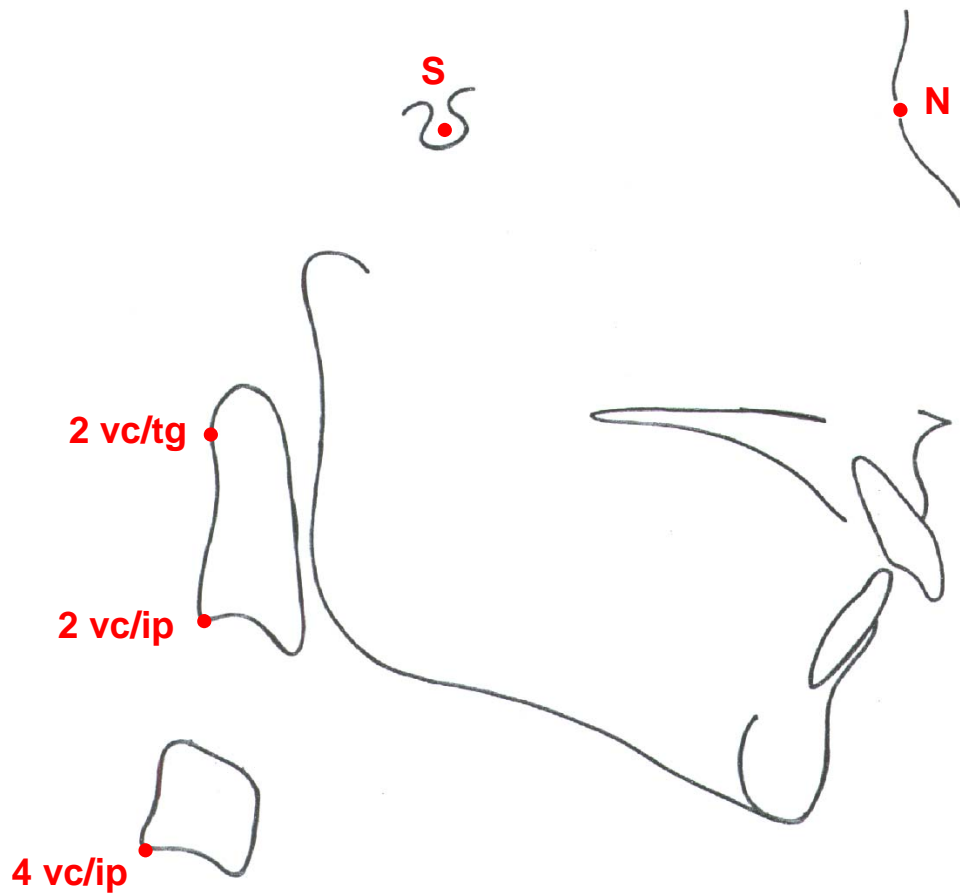


Figura 4.5 – Desenho anatômico e pontos cefalométricos

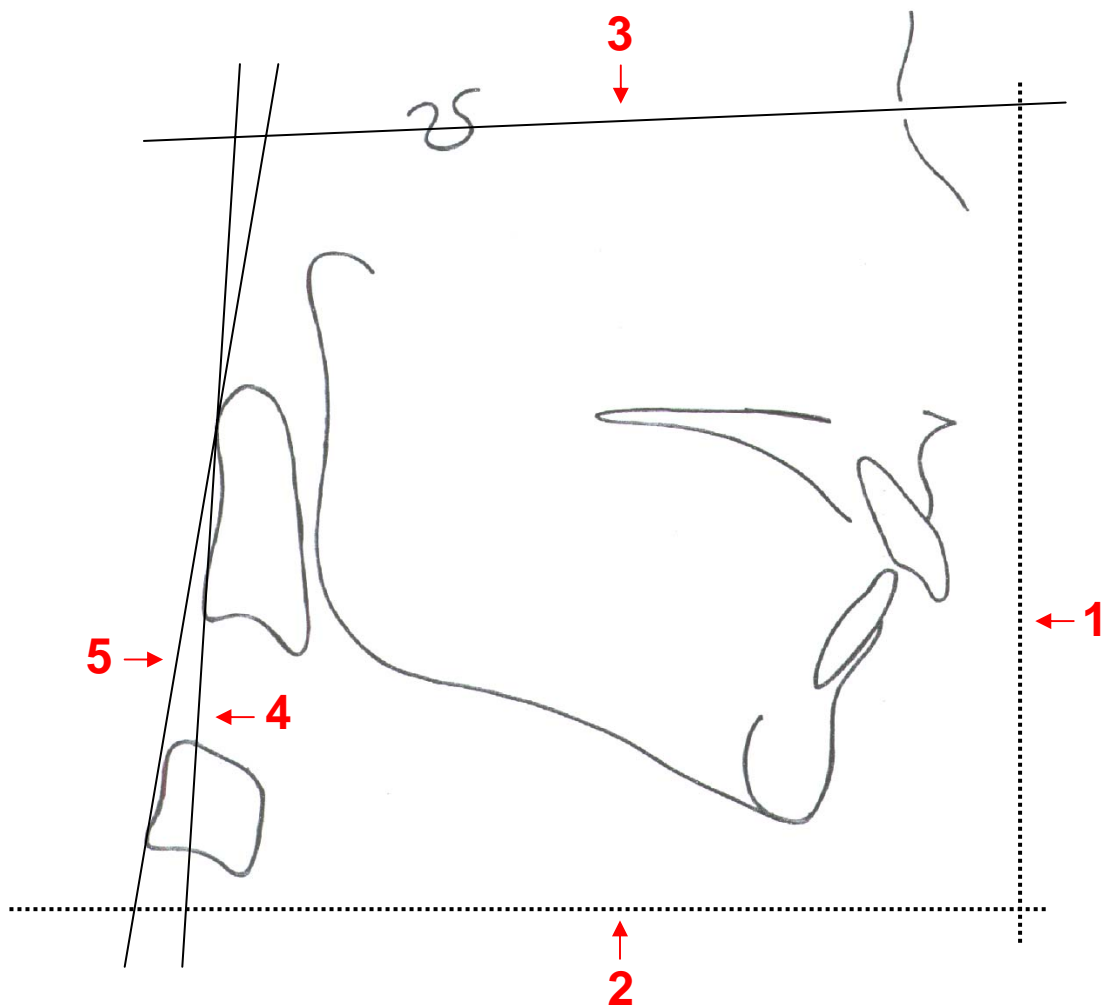


Figura 4.6 – Linhas cefalométricas

- 1 – Linha vertical verdadeira (VER).
- 2 – Linha horizontal verdadeira (HOR).
- 3 – Linha Sela-Násio (SN).
- 4 – Linha tangente ao processo odontóide (OPT).
- 5 – Linha tangente vertebral cervical (CVT).

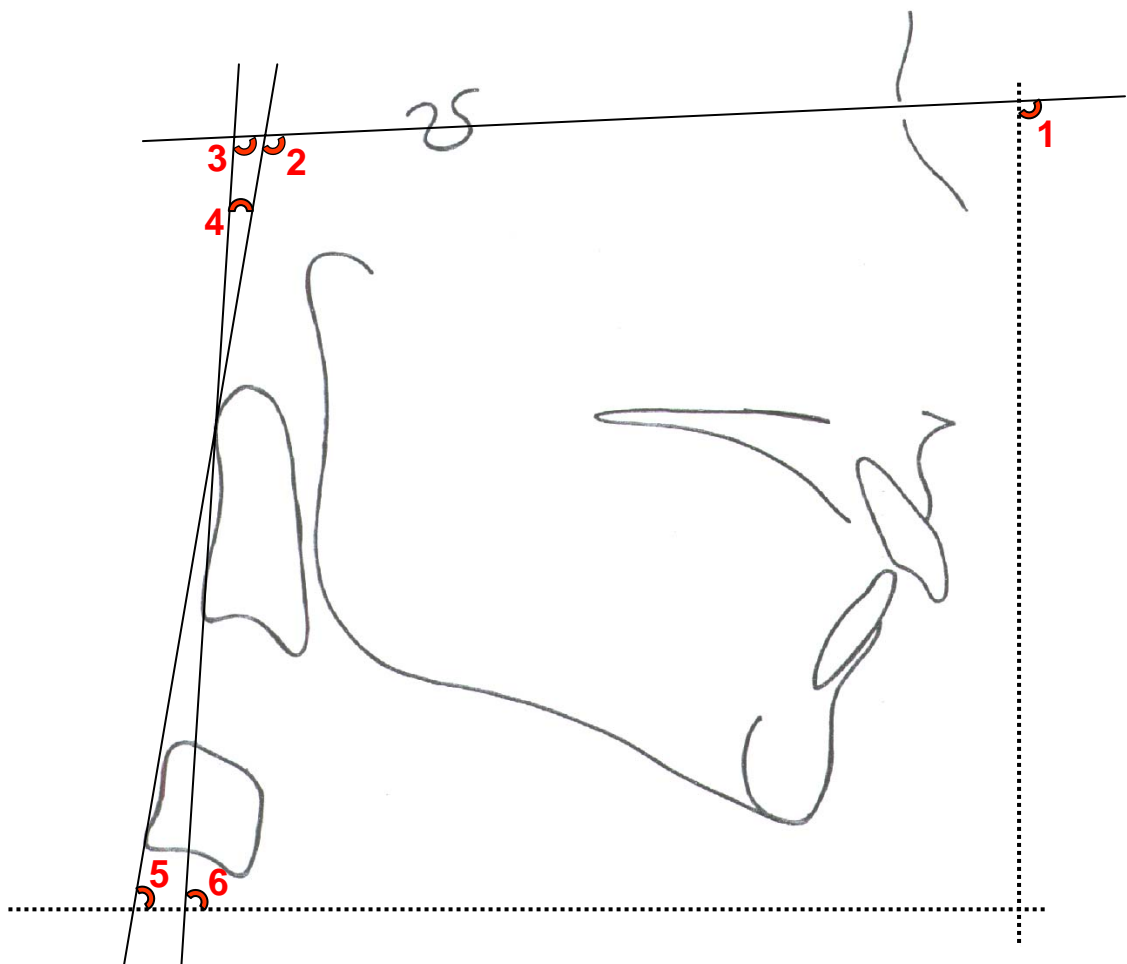


Figura 4.7 – Grandezas cefalométricas

- 1 – Ângulo SN/VER.
- 2 – Ângulo CVT/SN.
- 3 – Ângulo OPT/SN.
- 4 – Ângulo CVT /OPT.
- 5 – Ângulo CVT/HOR.
- 6 – Ângulo OPT/HOR.

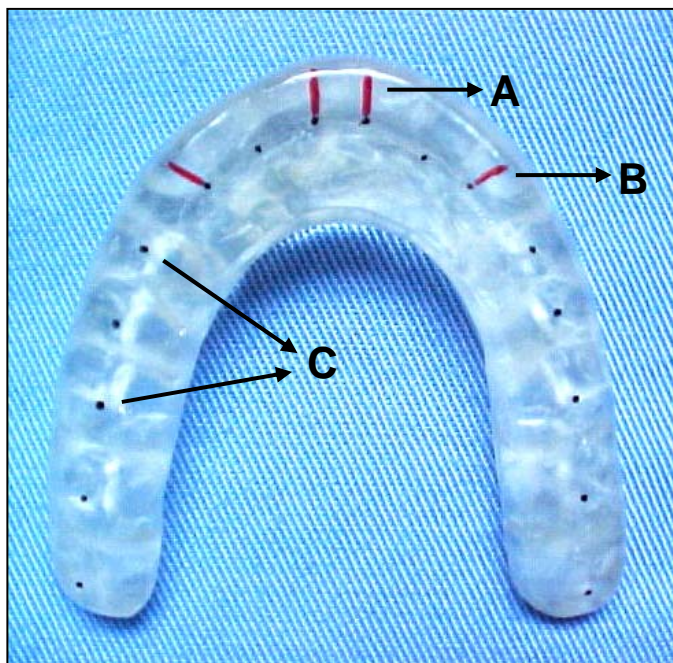


Figura 4.8 – Placa miorreloxante. “A” – guia para incisivo; “B” – guia para canino; “C” – contatos pontiformes dos dentes inferiores

## 5 RESULTADOS

Os valores originais dos momentos T1 e T2, correspondentes às variáveis estudadas, tanto do grupo tratado como do grupo controle, são mostrados nos Apêndices C, D, E e F, respectivamente

Os valores médios e desvios padrão, nos tempos 1 e 2, das variáveis estudadas, no grupo tratado, estão contidos na Tabela 5.1. As comparações entre os valores referentes aos dois tempos foram feitas pelo teste t de Student pareado, utilizando-se o nível de significância de 5%, e estão dispostos na mesma tabela. Os respectivos valores para o grupo controle encontram-se na Tabela 5.2.

Realizou-se, também, por meio do teste t de student para amostras não pareadas, comparação entre o T1 do grupo tratado com o mesmo momento do grupo controle. Os valores podem observados na Tabela 5.3.

As correlações entre as variações dos valores T1 e T2, para o grupo tratado, podem ser observadas na Tabela 5.4. Com este propósito, adotou-se o coeficiente de correlação de Pearson, utilizando-se o nível de significância de 5%. As correlações estatisticamente significativas, também são representas graficamente, nos gráficos 5.1 a 5.8.



Tabela 5.1 – Médias e desvios padrão das variáveis nos momentos T1 e T2, no grupo tratado, e suas respectivas diferenças comparadas pelo teste "t" de student no nível de 5%

Variável	T1 (n = 24) Média ± D.P.	T2 (n = 24) Média ± D.P.	Diferença ± D.P.	Comparação
SN/VER	97,54° ± 3,77	100,27° ± 4,89	2,72° ± 3,87	<b>p=0,002*</b>
OPT/CVT	4,89° ± 2,58	4,85° ± 2,58	-0,04° ± 1,04	p=0,846
OPT/HOR	90,89° ± 7,18	92,39° ± 8,0	1,5° ± 4,04	p=0,082
CVT/HOR	86° ± 6,19	87,54° ± 6,51	1,54° ± 3,64	<b>p=0,049*</b>
OPT/SN	96,64° ± 8,09	97,87° ± 8,20	1,22° ± 2,95	p=0,053
CVT/SN	101,54 ± 7,18	102,81° ± 7,24	1,27° ± 2,60	<b>p=0,025*</b>

\* estatisticamente significativo

Tabela 5.2 – Médias e desvios padrão das variáveis nos momentos T1 e T2, no grupo controle, e suas respectivas diferenças comparadas pelo teste "t" de student no nível de 5%

Variável	T1 (n = 15) Média ± D.P.	T2 (n = 15) Média ± D.P.	Diferença ± D.P.	Comparação
SN/VER	98,63° ± 5,59	98,06 ± 5,76	0,57 ± 1,53	p=0,174
OPT/CVT	4,56° ± 3,17	4,63 ± 3,48	0,07 ± 1,04	p=0,809
OPT/HOR	89,93° ± 8,31	89,33 ± 7,28	-0,60 ± 2,85	p=0,429
CVT/HOR	85,63° ± 5,28	84,96 ± 4,66	-0,67 ± 2,24	p=0,268
OPT/SN	99,36° ± 8,39	99 ± 7,79	-0,37 ± 2,78	p=0,618
CVT/SN	103,86 ± 7,02	103,63 ± 6,80	-0,23 ± 2,40	p=0,712

Tabela 5.3 – Comparação entre os grupos tratado e controle, o momento T1, pelo teste "t" de student, não pareado, no nível de 5%

Variável	T1 (n = 24) Média ± D.P.	T1 (n = 15) Média ± D.P.	Comparação
SN/VER	97,54° ± 3,77	98,06 ± 5,76	p=0,174
OPT/CVT	4,89° ± 2,58	4,63 ± 3,48	p=0,809
OPT/HOR	90,89° ± 7,18	89,33 ± 7,28	p=0,429
CVT/HOR	86° ± 6,19	84,96 ± 4,66	p=0,268
OPT/SN	96,64° ± 8,09	99 ± 7,79	p=0,618
CVT/SN	101,54 ± 7,18	103,63 ± 6,80	p=0,712

Tabela 5.4– Teste de correlação linear de Pearson entre as variações T1 e T2 das variáveis estudadas no grupo tratado. Nível de significância de 5%

Variável	Variável				
	SN/VER	OPT/CVT	OPT/HOR	CVT/HOR	OPT/SN
OPT/CVT	r=0,048 p=0,823				
OPT/HOR	r=0,722 p=<0,001*	r=0,493 p=0,014*			
CVT/HOR	r=0,788 p=<0,001*	r=0,261 p=0,218	r=0,969 p=<0,001*		
OPT/SN	r=0,321 p=0,126	r=-0,612 p=0,001*	r=-0,422 p=0,040*	r=-0,294 p=0,163	
CVT/SN	r=0,408 p=0,048*	r=-0,356 p=0,088	r=-0,302 p=0,151	r=-0,234 p=0,272	r=0,949 p=<0,001*

\*estatisticamente significativo

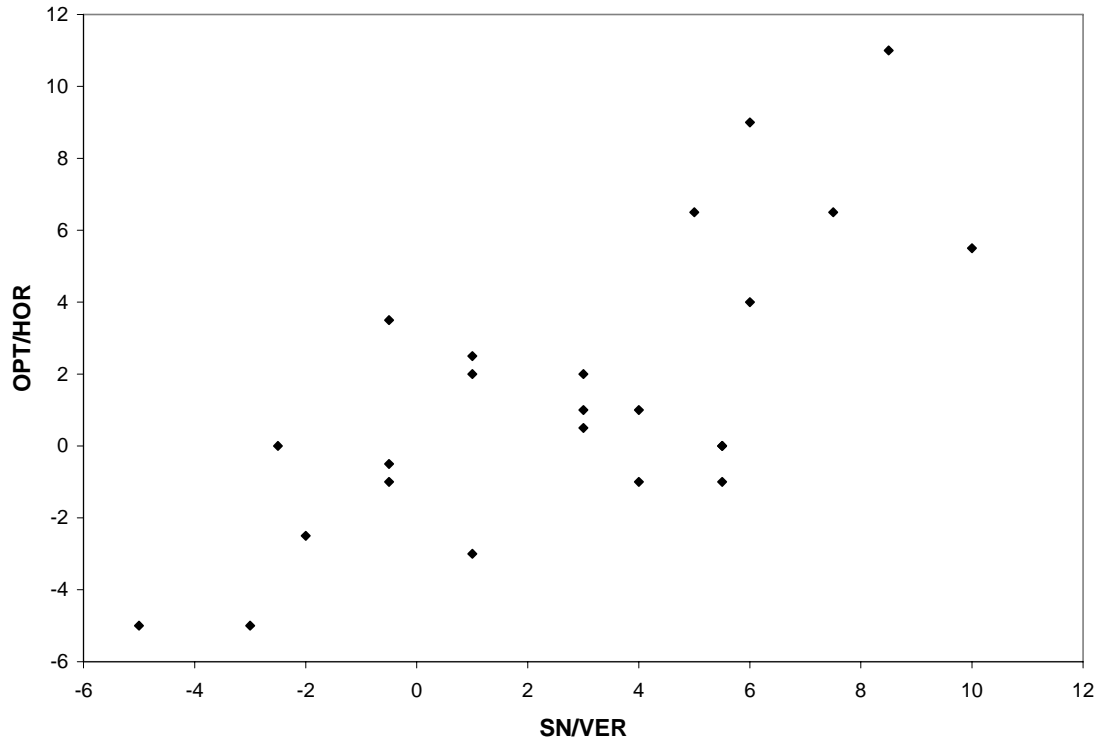


Gráfico 5.1 - Dispersão entre as variações de SN/VER e OPT/HOR

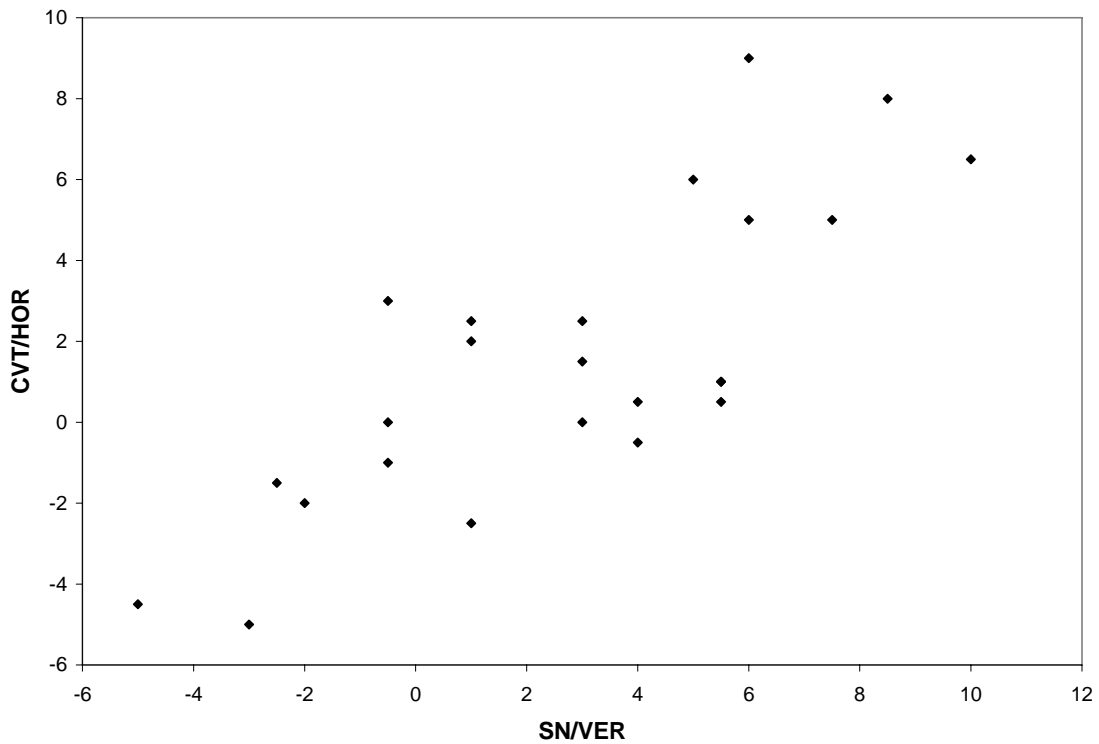


Gráfico 5.2 - Dispersão entre as variações de SN/VER e CVT/HOR

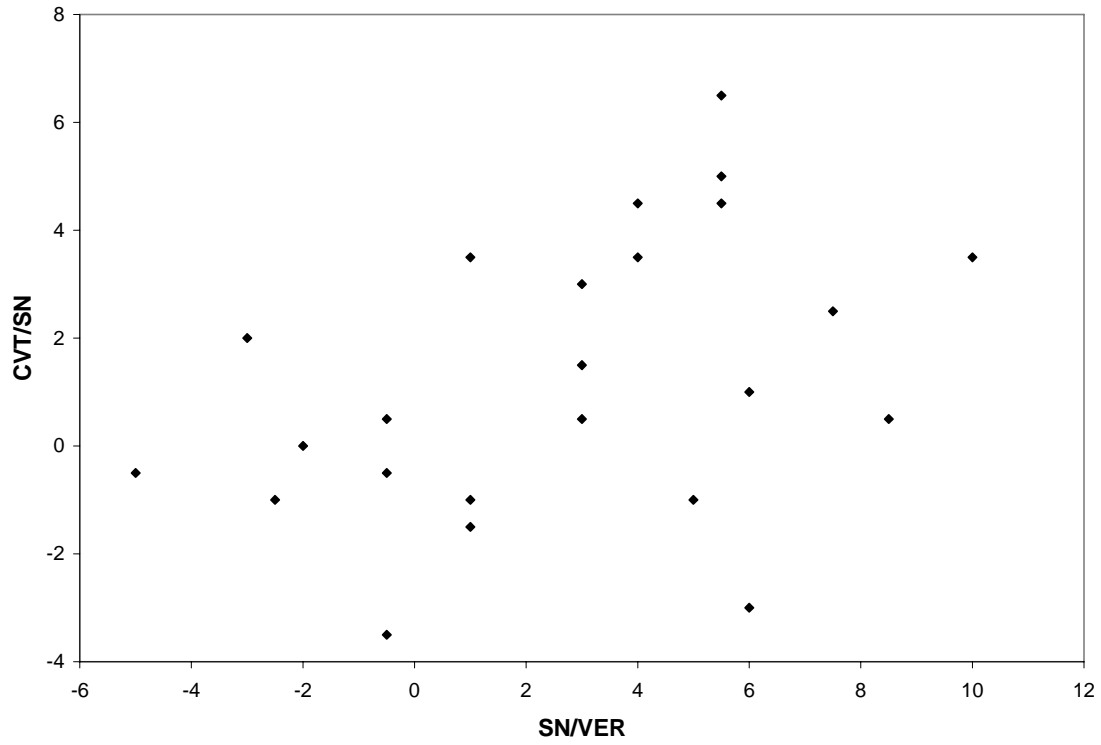


Gráfico 5.3 - Dispersão entre as variações de SN/VER e CVT/SN

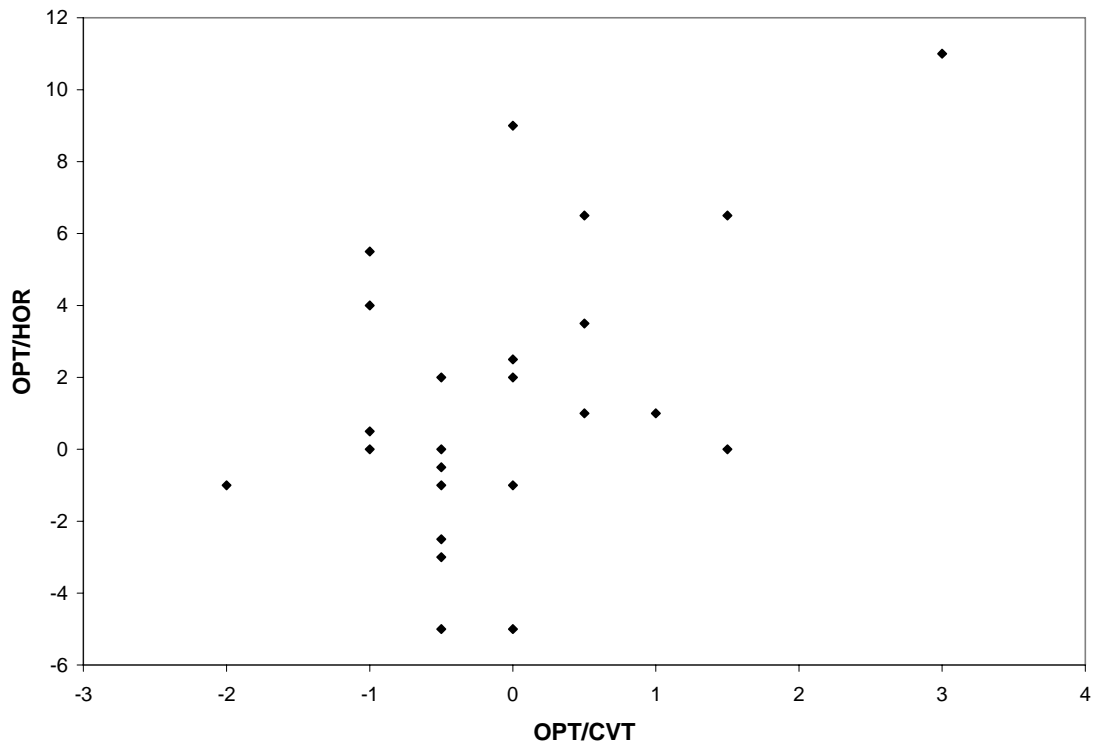


Gráfico 5.4 - Dispersão entre as variações de OPT/CVT e OPT/HOR

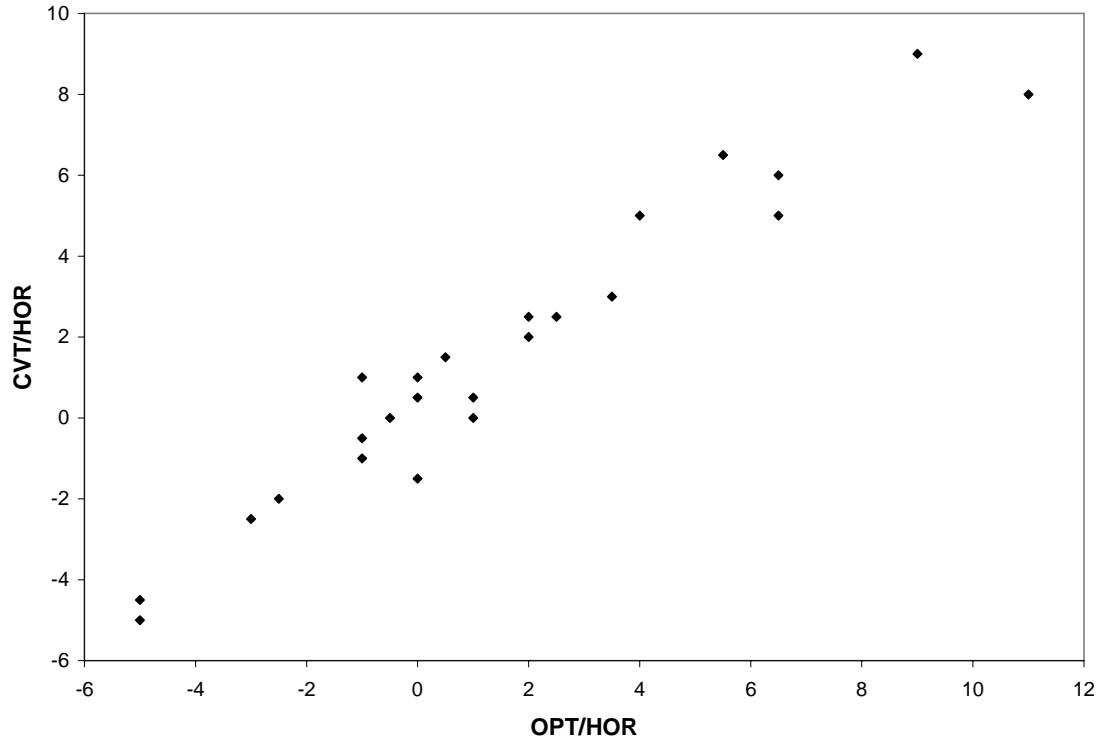


Gráfico 5.5 - Dispersão entre as variações de OPT/HOR e CVT/HOR

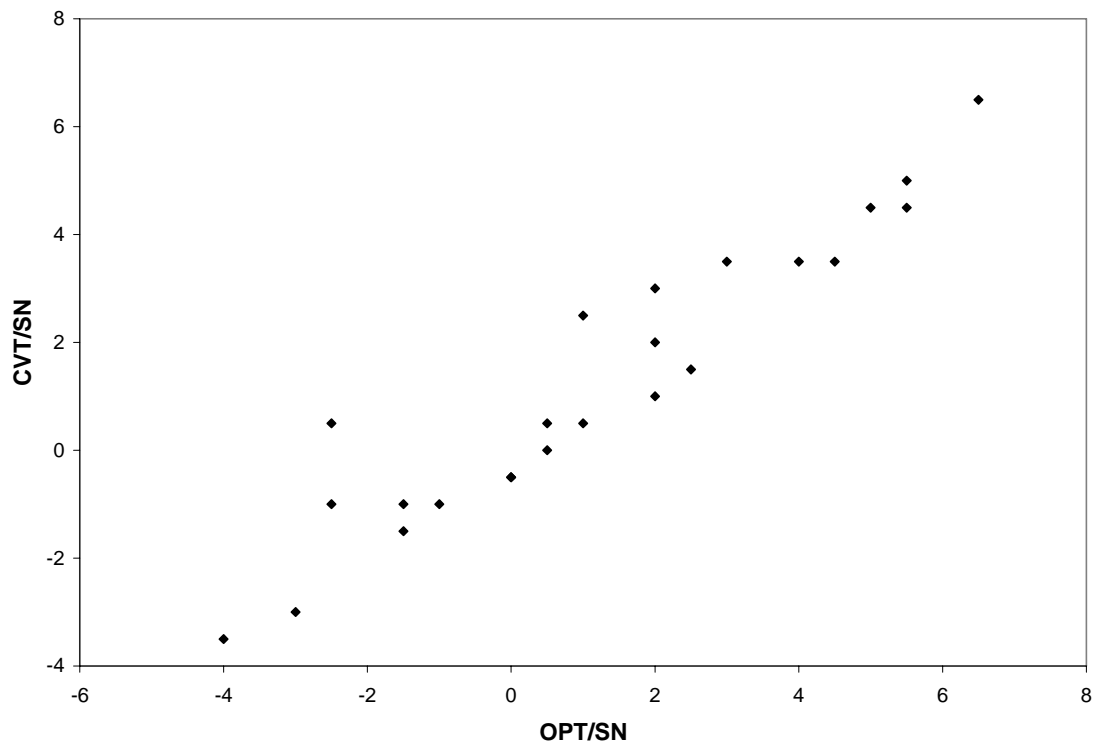


Gráfico 5.6 - Dispersão entre as variações de OPT/SN e CVT/SN

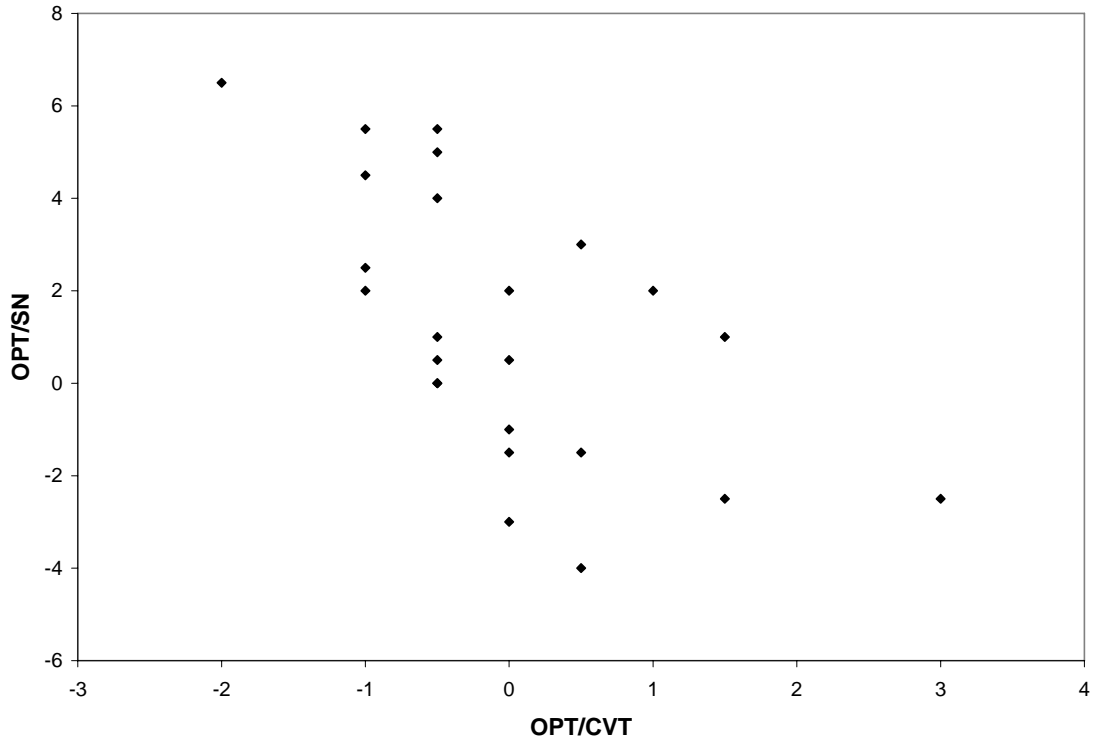


Gráfico 5.7 - Dispersão entre as variações de OPT/CVT e OPT/SN

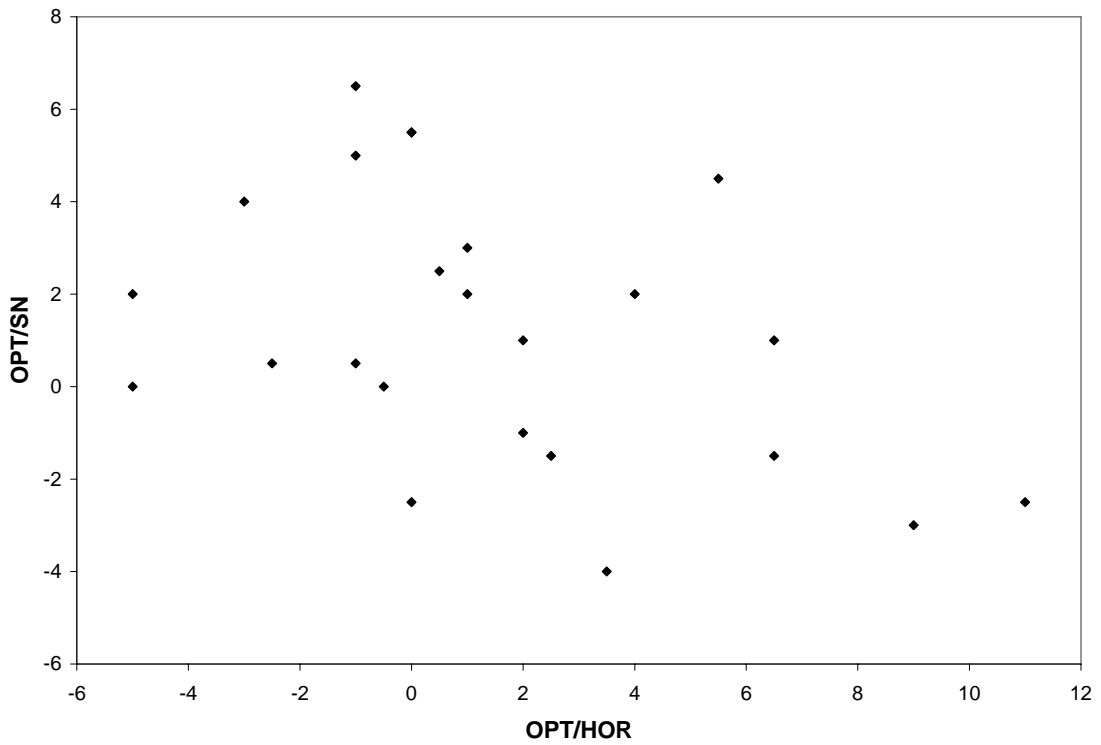


Gráfico 5.8 - Dispersão entre as variações de OPT/HOR e OPT/SN

## 6 DISCUSSÃO

Para melhor compreensão, este capítulo será dividido em duas partes. Na primeira, será discutida a metodologia de posicionamento do indivíduo no cefalostato, para os registros das telerradiografias, e na segunda, as variáveis representativas das relações craniocervicais e suas modificações decorrentes do tratamento.

### 6.1 Registro da posição craniocervical

Quando a posição da cabeça e/ou da coluna cervical forem o objeto de estudo, é de fundamental importância o método pelo qual o indivíduo é posicionado para o registro da mesma. O operador deve interferir o mínimo possível neste processo, permitindo que a postura real, adotada no dia a dia pelo indivíduo, possa ser observada. Além disso, a metodologia empregada deve ser padronizada e reproduzível. Por estas razões, optou-se, neste estudo, por se utilizar a posição natural da cabeça (PNC) para a realização das telerradiografias em norma lateral.

Linhas e planos cefalométricos, comumente utilizados, tais como a linha SN e o plano horizontal de Frankfurt apresentam variância de 20 a 36° (COOKE, 1990; LUNDSTRÖM; LUNDSTRÖM, 1992; MOORREES; KEAN, 1958). Isso faz com que as análises cefalométricas que utilizam estas referências, muitas vezes, não representem o verdadeiro padrão do indivíduo (DOWNS, 1956; BJERIN, 1957;



COOKE; WEI, 1988b). Na tentativa de sobrepujar tais limitações, as linhas de referência extracranianas, com o indivíduo na PNC tornaram-se a alternativa de eleição.

A revisão da literatura revelou três principais métodos para a obtenção da PNC: (1) método do espelho, no qual se emprega este acessório como referência externa (MOORREES; KEAN, 1958); (2) método do autobalço, no qual o indivíduo determina a posição natural da cabeça pela sua própria sensação, sem a utilização de referência externa (SOLOW; TALLGREN, 1971); (3) método do prumo-bolha, no qual se utiliza um dispositivo de prumo-bolha para a determinação da PNC (SHOWFETY; VIG; MATTESON, 1983). Cooke e Wei (1988a) compararam os métodos 1 e 2 e observaram que o do espelho apresentou maior reprodutibilidade ( $1,9^\circ$ ) em relação ao do auto-balanço ( $2,7^\circ$ ). Por sua vez, Huggare (1993) comparou o método do prumo-bolha com o do espelho, e não identificou diferenças significativas entre ambos.

Ao considerar a reprodutibilidade da PNC ao longo do tempo, a maioria dos autores demonstra, por meio de análises radiográficas e/ou fotográficas, realizadas tanto em crianças quanto em adultos que, independentemente do método de obtenção, a PNC tem sido altamente reproduzível, considerando-se intervalos que variaram desde poucos minutos até 15 anos, entre os registros (FANTINI; ANDRIGHETTO, 2006; MOORREES; KEAN, 1958; SOLOW; TALLGREN, 1971; SHOWFETY; VIG; MATTESON, 1983; COOKE, 1990; SIERSBÆK-NIELSEN; SOLOW, 1982; SANDHAM, 1988). Para Viazis (1993), o erro do método de até  $4^\circ$  é aceitável clinicamente, pois a variância de  $16^\circ$  ( $4^2$ ) ainda é significativamente menor que a variância das linhas de referência intracranianas, comumente adotadas. No presente estudo, a reprodutibilidade da PNC foi comprovada em avaliação do grupo

controle. As telerradiografias foram realizadas com o indivíduo em pé, utilizando-se um espelho como referência externa. Com intervalo médio de 6 meses e 17 dias entre as duas séries de radiografias, a reprodutibilidade (erro do método) encontrada foi de  $1,12^\circ$ . Este dado corrobora a afirmação da maioria dos autores, de que a PNC é estável ao longo do tempo.

Entretanto, Ferrario et al. (1994) acreditam que, para indivíduos jovens, a PNC é altamente variável e dependente do dimorfismo sexual. Da mesma forma, para Fränkel (1980), a PNC não é reproduzível ao longo do tempo, porém, para fazer esta afirmação, o autor analisou longitudinalmente, amostra tratada ortopedicamente, com aparelhos funcionais, o que, por sua vez, pode ter levado a alterações na postura e, com isso, influenciado os dados obtidos. Tecco et al. (2005b) também observaram alterações na posição craniocervical, em amostra tratada ortopedicamente, com o aparelho regulador funcional de Frankel (FR-2), para avanço mandibular.

Foi relatado, também, que a PNC pode ser estimada com acuidade aceitável. Com este objetivo, Lundstrom et al. (1995) sugerem que, no momento da obtenção da telerradiografia, o operador oriente o posicionamento do paciente, caso identifique que este não esteja na posição natural da cabeça. O autor refere-se a este método como “posição natural orientada” (PNO). Entretanto, Halazonetis (2002) questiona a validade deste método e adverte que, como esta é uma posição subjetiva, pode ser alterada em função da morfologia facial. O autor observou que a posição do mento influencia significativamente, o ortodontista, na orientação da cabeça. Por conseguinte, quando o objeto de estudo for a posição desta, este método não é recomendável.

## 6.2 Alterações da posição craniocervical

A posição da cabeça tem sido correlacionada com a morfologia craniofacial (MARCOTTE, 1981; SOLOW; TALLGREN, 1977; SOLOW; TALLGREN, 1976), necessidades respiratórias (RICKETTS, 1968; VIG; SHOWFETY; PHILLIPS, 1980) e diferentes tipos de maloclusões (NOBILI; ADVERSI, 1996; SOLOW; SONNESEN, 1998).

No presente estudo, analisaram-se indivíduos assintomáticos, com maloclusões de Classe I. A amostra foi dividida em dois grupos, o controle, não submetido a qualquer forma de tratamento durante o período de observação, e o tratado, no qual os indivíduos foram submetidos à desprogramação neuromuscular da mandíbula (DNM), seguindo os princípios da filosofia de Roth (1981). Com o objetivo de se avaliar a existência de diferenças entre ambos os grupos, no que toca à seleção da amostra, os mesmos foram comparados, no momento T1. Não se constataram diferenças significativas para nenhuma das variáveis, o que denotou, homogeneidade da amostra como um todo, ao início do estudo (Tabela 5.3).

Quando analisados os grupos separadamente, foram comparados os momentos T1 e T2, para se identificarem possíveis alterações ocorridas no período experimental. No grupo controle, nenhuma alteração significativa das posições da cabeça e da coluna cervical foi observada (Tabela 5.2). Por outro lado, o mesmo não aconteceu no grupo submetido à DNM, com placa oclusal superior. Foram constatadas modificações significativas em algumas das relações craniocervicais estudadas (Tabela 5.1). A mais notável delas foi a extensão da cabeça, tanto em

relação à linha vertical verdadeira, observada pelo aumento do ângulo SN/VER ( $p=0,002$ ), quanto em relação à coluna cervical, confirmada pelo aumento do ângulo CVT/SN ( $p=0,025$ ). Resultados semelhantes foram observados por Andrighetto (2000), que ao estudar indivíduos assintomáticos com maloclusões de Classe II, constatou extensão da cabeça, pelo aumento dos ângulos SN/VER e CVT/SN, após a DNM, porém com maior grau de significância estatística ( $p<0,001$ ). O autor observou, também, extensão estatisticamente significativa da cabeça em relação à porção mais superior da coluna cervical (OPT/SN), manifestação esta, não observada no presente estudo ( $p=0,053$ ).

Moya et al. (1994) além de, também, observarem extensão significativa da cabeça em relação à coluna cervical, constataram diminuição da curvatura cervical após o uso de placa superior estabilizadora. Contudo, o referido estudo foi realizado em pacientes com DTM e a placa, utilizada por apenas uma hora. Da mesma forma, Huggare e Raustia (1992) constataram diminuição desta curvatura após tratamento (incluindo placa oclusal) em pacientes com DTM, porém não observaram alteração na posição da cabeça. No presente estudo, realizado em pacientes assintomáticos, o ângulo da curvatura cervical (CVT/OPT), não apresentou alteração significativa ( $p=0,846$ ), confirmando as constatações de Andrighetto (2000), que também não observou alteração na curvatura cervical, após uso de placa superior, em indivíduos assintomáticos, com maloclusões de Classe II. Da mesma forma, Root et al. (1987) e Salonen, Raustia e Huggare (1993) não observaram as mencionadas alterações, após o aumento da dimensão vertical por meio de placa oclusal e prótese total, respectivamente.

A posição da mandíbula tem sido diretamente relacionada com a posição craniocervical (DALY; PRESTON; EVANS, 1982; DARLING; KRAUS; GLASHEEN-

WRAY, 1984; GOLDSTEIN et al., 1984). Diversos autores atribuem ao aumento da dimensão vertical (DV) alterações significativas nas relações cranioverticais e craniocervicais, principalmente a extensão da cabeça (DALY; PRESTON; EVANS, 1982; MOYA et al., 1994; SALONEN; RAUSTIA; HUGGARE, 1993; URBANOWICZ, 1991). Para Daly, Preston e Evans (1982), a possível seqüência dos eventos biomecânicos responsáveis por este fenômeno poderia ser explicada da seguinte forma: com o aumento da dimensão vertical, a mandíbula é deslocada para baixo, relaxando a musculatura supra-hióidea. Isso faz com que o osso hióide fique liberado de sua tração suspensória anterior e, conseqüentemente, abaixe, reduzindo o espaço aéreo faríngeo. Como forma de compensação, a cabeça é estendida, o que, por sua vez, traciona, passivamente, o osso hióide para a frente, pelo estiramento da musculatura supra-hióidea, restaurando, assim, as dimensões do espaço aéreo faríngeo e, conseqüentemente, aumentando o fluxo aéreo respiratório. A relação entre posição natural da cabeça e espaço aéreo orofaríngeo foi confirmada por Helsing (1989), que constatou, após extensão induzida da mesma, aumento significativo das dimensões deste espaço.

As necessidades respiratórias parecem influenciar diretamente a posição da cabeça. Constatou-se, que indivíduos respiradores bucais, nos quais a respiração nasal foi restabelecida, tiveram suas cabeças flexionadas (RICKETTS, 1968). Esta reação também foi observada em crianças submetidas à expansão rápida da maxila, nas quais o fluxo aéreo nasal foi aumentado (MC GUINNESS; MCDONALDS, 2006; TECCO, 2005a). O contrário também é verdadeiro, pois Vig, Showfety e Phillips (1980) observaram extensão imediata da cabeça em indivíduos que tiveram obstrução experimental da respiração nasal. Huggare e Laine-Alava (1997)

confirmam este fato ao observarem correlação positiva entre a capacidade respiratória nasofaríngea e a extensão da cabeça sobre a coluna cervical.

Esta pode ser uma das prováveis explicações para a extensão craniovertical e craniocervical observadas no presente estudo, pois foi constatado em investigações prévias, que a desprogramação neuromuscular causa aumento da altura facial anterior inferior (ANDRIGHETTO, 2000; ANDRIGHETTO; SANTOS; FANTINI, 2003b) e diminuição do espaço aéreo orofaríngeo (ANDRIGHETTO; PAIVA; FANTINI, 2002; ANDRIGHETTO; SANTOS; FANTINI, 2003a). Tais alterações podem ter levado à seqüência de eventos descrita acima, resultando na extensão da cabeça. Contudo, apesar de terem sido constatadas modificações significativas do espaço aéreo orofaríngeo, da AFAi e da posição da cabeça, em indivíduos desprogramados, não foi observado grau de correlação estatisticamente significativa entre tais alterações (FANTINI; ANDRIGHETTO, 2004). Resultado semelhante foi obtido por Hellsing (1989), que apesar de constatar aumento significativo da orofaringe após extensão da cabeça de 20 graus, não observou correlação significativa quando a mesma foi analisada no nível da segunda vértebra cervical. Já, ao realizar as avaliações no nível da quarta vértebra, a autora encontrou correlação direta e significativa entre a extensão da cabeça e o aumento da secção transversal da orofaringe.

Root et al. (1987) não observaram alterações significativas da posição craniocervical com o aumento da DV, pelo uso de placa intrabucal. Contudo, a mesma foi utilizada durante 8 minutos, apenas. Miralles et al. (1997) também não constataram alteração na posição da cabeça, com o uso, durante o período de quatro meses, de aparelho removível que produzia aumento da dimensão vertical.

Outro fator a ser levado em consideração nesta rede de eventos, como possível responsável por modificações da posição natural da cabeça, diante da DNM, é a complexa inter-relação muscular envolvida na preservação da posição da cabeça. Santos (2000) demonstraram, em indivíduos assintomáticos, mudança na atividade eletromiográfica dos músculos masseter superficial e temporal anterior, após a desprogramação neuromuscular da mandíbula, tanto em repouso quanto em apertamento máximo. As modificações dos padrões eletromiográficos destes músculos podem também ter influenciado, em parte, a alteração da posição da cabeça. É sabido que vários músculos participam em conjunto da preservação da postura da cabeça, dentre eles, na região posterior, os póstero-cervicais, e na anterior, os da mastigação, supra-hioídeos e infra-hioídeos (THOMPSON; BRODIE, 1942; BRODIE, 1950). Qualquer mudança na atividade de um desses grupos acarretará em ajustes compensatórios nos outros (THUROW, 1977). Boyd et al. (1987) e Halbert (1958) confirmam este fato, observando que a atividade eletromiográfica dos músculos da mastigação modifica-se frente a alterações da posição da cabeça. A pressão dos lábios em repouso, bem como toda tensão dos tecidos moles da face, podem também, ser alteradas com diferentes posições da cabeça (HELLSING; L'ESTRANGE, 1987; SOLOW; KREIBORG, 1977).

No presente estudo, constatou-se que a coluna cervical, após a desprogramação neuromuscular, inclinou-se para trás, de forma significativa ( $p=0,049$ ), graças ao aumento do ângulo CVT/HOR. O mesmo não ocorreu quando avaliada apenas a inclinação da porção mais superior da coluna cervical, representada pelo ângulo OPT/HOR ( $p=0,082$ ). No estudo realizado em indivíduos assintomáticos, com maloclusões de Classe II, também submetidos à DNM, não foi observada a referida alteração. Interessante notar, que a mudança da inclinação da

coluna cervical observada, não influenciou o ângulo da curvatura cervical, OPT/CVT ( $p=0,846$ ), como já mencionado anteriormente. Root et al. (1987) e Salonen, Raustia e Huggare (1993) não observaram alterações significativas nem na inclinação da coluna cervical, nem na curvatura da mesma após o aumento da DV. Huggare e Raustia (1992), estudando pacientes com DTM, e Moya et al. (1994), analisando pacientes com espasmos musculares, observaram diminuição significativa da curvatura cervical, após tratamento com placa miorelaxante.

No presente estudo, aplicou-se o teste de correlação linear de Pearson para avaliar as possíveis correlações entre as alterações pré e pós-desprogramação, das variáveis estudadas (Tabela 5.4 e Gráficos 5.1 a 5.8). Constatou-se correlação significativa e positiva entre a alteração da grandeza SN/VER com as alterações das grandezas OPT/HOR ( $r=0,722$  e  $p<0,004$ ) e CVT/HOR ( $r=0,788$  e  $p<0,001$ ). Dessa forma, quanto maior o ângulo SN/VER, maiores os ângulos OPT/HOR e CVT/HOR, ou seja, à medida que a cabeça se estendeu, a coluna cervical ficou mais inclinada para posterior em relação à horizontal verdadeira, e vice-versa. Resultados semelhantes foram observados por Andrighetto (2000), que também identificou correlações diretas e significativas entre SN/VER e OPT/SN, assim como entre SN/VER e CVT/HOR. Solow e Tallgren (1971), ao identificarem extensão da cabeça de 3 graus no método do espelho, em relação ao método do auto-balanço, afirmaram que a retroinclinação da coluna cervical de, em média,  $1,79^\circ$ , também observada no primeiro método, quando comparado ao segundo, teve 60% de participação para elevação da cabeça.

No presente estudo, a alteração entre os momentos T1 e T2 da variável SN/VER também esteve associada de maneira direta e significativa com a variável CVT/SN ( $r=0,408$  e  $p=0,048$ ). Portanto, quando a cabeça se estendeu em relação à



linha SN, também se estendeu em relação à coluna cervical. Quando avaliadas as correlações de SN/VER com as demais grandezas, não foram observadas associações significativas.

No presente estudo, também foi identificada correlação positiva estatisticamente significativa ( $r = 0,946$  e  $p < 0,001$ ) entre as alterações nos ângulos OPT/SN e CVT/SN. Assim, quando a cabeça esteve mais estendida em relação à tangente ao processo odontóide (porção superior da coluna cervical), observado pelo aumento do ângulo OPT/SN, também esteve mais elevada em relação à tangente vertebral cervical (eixo da coluna cervical), observada pelo aumento do ângulo CVT/SN. Esta constatação está de acordo com estudo realizado em pacientes com maloclusões de Classe II, no qual foram observadas as mesmas correlações (ANDRIGHETTO, 2000).

As alterações das grandezas OPT/HOR e CVT/HOR apresentaram correlação direta e significativa ( $r = 0,969$  e  $p < 0,001$ ). Assim, quando a linha tangente ao processo odontóide inclinou para trás, em relação à linha horizontal verdadeira, a linha tangente vertebral cervical, também apresentou aumento em sua inclinação, em relação à mesma referência.

A alteração do ângulo da curvatura cervical (OPT/CVT) apresentou correlação significativa e direta com a alteração da variável OPT/HOR ( $r=0,493$  e  $p=0,014$ ) e, também significativa, porém indireta com a variável OPT/SN ( $r=-0,612$  e  $p=0,001$ ). Outra associação estatisticamente significativa e indireta observada, foi entre as alterações das variáveis OPT/HOR e OPT/SN ( $r=-0,422$  e  $p=0,040$ ). Estas associações significativas diretas e indiretas estão relacionadas com a linha tangente ao processo odontóide (OPT) e refletem diretamente as alterações de ângulos interdependentes, formados pela referida linha. As alterações das demais

variáveis, observadas no período estudado, não apresentaram correlações significativas entre si.

As mudanças das variáveis ocorridas no grupo tratado confirmam que a desprogramação neuromuscular por meio de placas oclusais, construídas e ajustadas segundo as recomendações de Roth (1981), implicam em mudanças, não só da posição mandibular e, conseqüentemente, das características da maloclusão, como visto em outros estudos (ANDRIGHETTO; SANTOS; FANTINI, 2003b; FANTINI; ABRÃO, 2001), mas resultam também, em alterações mais abrangentes, envolvendo a cabeça como um todo, assim como a coluna cervical. A possibilidade de tais ocorrências deve ser levada em conta, ao eleger-se a posição natural da cabeça para a obtenção de telerradiografias e fotografias da face dos pacientes ortodônticos.

Dando seqüência à presente linha de pesquisa, serão de interesse estudos que avaliem as possíveis mudanças da posição da cabeça e da coluna cervical, decorrentes de alterações dos contatos interoclusais, observados nas diferentes etapas dos tratamentos ortodônticos.

## 7 CONCLUSÕES

Após a análise dos dados estatísticos e da discussão, concluiu-se que:

1. A cabeça apresentou extensão significativa no grupo experimental, em relação à linha vertical verdadeira (SN/VER). No grupo controle esta ocorrência não foi observada.
2. Houve extensão significativa da cabeça em relação à coluna cervical (SN/CVT), no grupo Experimental, não ocorrendo o mesmo, no grupo controle.
3. A coluna cervical inclinou-se de forma significativa, para trás, em relação à linha horizontal verdadeira (CVT/HOR) apenas no grupo experimental.
4. A curvatura cervical não apresentou alteração significativa (OPT/CVT) em ambos os grupos.

O estudo das correlações das alterações significativas entre os momentos T1 e T2, observadas apenas no grupo experimental, demonstrou que houve correlações diretas e significativas entre SN/VER e OPT/HOR, SN/VER e CVT/HOR, SN/VER e CVT/SN, OPT/CV e OPT/HOR, OPT/HOR e CVT/HOR, assim como OPT/SN e CVT/SN. Foram observadas também, correlações indiretas e significativas entre OPT/CVT e OPT/SN, e OPT/HOR e OPT/SN. As demais grandezas não demonstraram correlações significativas entre si.

## REFERÊNCIAS <sup>1</sup>

Andrighetto AR. Avaliação cefalométrica radiográfica da posição craniocervical antes e após a desprogramação neuromuscular em pacientes com maloclusão Classe II de Angle [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2000.

Andrighetto AR, Paiva JB, Fantini SM. Avaliação cefalométrica das vias aéreas superior e inferior em pacientes com maloclusões de Classe II de Angle submetidos à desprogramação neuromuscular da mandíbula. *RPG* 2002;9(3):274.

Andrighetto AR, Santos HMG, Fantini SM. Avaliação do espaço aéreo faríngeo antes e após a desprogramação neuromuscular. *Pesqui Odontol Brás* 2003a;17(Supl.2):159.

Andrighetto AR, Santos HMG, Fantini SM. Avaliação radiográfica da altura facial anterior inferior em indivíduos submetidos à desprogramação neuromuscular. *RPG* 2003b;10(3):266.

Angle EH. Classification of malocclusion. *Dent Cosmos* 1899;41(2):248-64.

Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993;103(4):299-312.

Basic articulation system: instruction manual. Grand Terrace; Panadent; 1985.

Bjerin R. A comparison between the Frankfurt Horizontal and the Sella turcica – Nasion as reference planes in cephalometric analysis. *Acta Odontol Scand* 1957;15:1-12.

Boyd CH, Slagle WF, Boyd CM, Bryant RW, Wiygul JP. The effect of head position on eletromyographic evaluations of representative mandibular positioning muscle groups. *Cranio* 1987;5(1):51-3.

Brodie AG. Anatomy and physiology of head and neck musculature. *Am J Orthod* 1950;36(11):811-44.

---

<sup>1</sup> De acordo com Estilo Vancouver. Abreviatura de periódicos segundo base de dados MEDLINE.

Cooke MS. Five-year reproducibility of natural head posture: A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1990;97(6):489-94.

Cooke MS, Wei SHY. The reproducibility of natural head posture: a methodological study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988a;93(4):280-8.

Cooke MS, Wei SHY. A summary five-factor cephalometric analysis based on natural head posture and the true horizontal. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988b;93(3):213-23.

Daly P, Preston CB, Evans WG. Postural response of head to bite opening in adult males. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1982;82(2):157-60.

Darling DW, Kraus S, Glasheen-Wray MB. Relationship of head posture and the rest position of the mandible. *J Prosthet Dent* 1984;52(1):111-5.

Dawson PE. Evaluation, diagnosis and treatment of occlusal problems. St. Louis: Mosby; 1974. 407p.

Downs WB. Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthod* 1956;26(4):191-212.

Fantini SM, Abrão J. Deslocamentos condilares entre RC e MIH em jovens assintomáticos com maloclusões de CI II. *Ortodontia* 2001;34(1):28-34.

Fantini SM, Andrighetto AR. Estabilidade da posição natural da cabeça e da coluna cervical no médio prazo. *Ortodontia* 2006;39(1):12-16.

Fantini SM, Andrighetto AR. Estudo da correlação entre a alteração do espaço aéreo orofaríngeo e as mudanças da posição natural da cabeça e da altura facial antero-inferior em indivíduos assintomáticos, com maloclusões de Classe II de Angle, submetidos à desprogramação neuromuscular com placa oclusal. *Ortodontia* 2004;37(2):14-21.

Ferrario VF, Sforza C, Germano D, Dalloca LL, Miani JRA. Head posture and cephalometric analyses: An integrated photographic / radiographic technique. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994;106(3):257-64.

Fränkel R. The applicability of the occipital reference base in cephalometrics. *Am J Orthod* 1980;77(4):379-95.

Goldstein DF, Kraus SL, Willams WB, Glasheen-Wray M. Influence of cervical posture on mandibular movement. *J Prosthet Dent* 1984;52(3):421-6.

Halazonetis DJ. Estimated natural head position and facial morphology. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2002;121(4):364-8.

Halbert R. Electromyographic study of head position. *J Can Dent Assoc* 1958;24:11-23.

Hellsing E. Changes in the pharyngeal airway in relation to extension of the head. *Eur J Orthod* 1989; 11:359-65.

Hellsing E, L'Estrange P. Changes in lip pressure following extension and flexion of the head and at changed mode breathing. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987;91(4):286-94.

Huggare JA. A natural head position technique for radiographic cephalometric. *Dentomaxillofac Radiol* 1993;22:74-6.

Huggare JA. Postural disorders and dentofacial morphology. *Acta Odontol Scand* 1998;56(6):383-6.

Huggare JA, Laine-Alava MT. Nasorespiratory function and head posture. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997;112:507-11.

Huggare JA, Raustia AM. Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction. *Cranio* 1992;10(3):173-7.

Lundström A. Intracranial reference lines versus the true horizontal as a basis for cephalometric analysis. *Eur J Orthod* 1991;13(3):167-8.

Lundström F, Lundström A. Natural head position as a basis for cephalometric analysis. *Am J Orthod* 1992;101(3):244-7.

Lundström A, Lundström F, Le Bret LML, Moorrees CFA. Natural head position and natural head orientation: basic considerations in cephalometric analysis and research. *Eur J Orthod* 1995;17(2):111-20.

Marcotte MR. Head posture and dentofacial proportions. *Angle Orthod* 1981;51(3):209-13.

Mc Guinness NJ, McDonald JP. Changes in natural head position observed immediately and one year after rapid maxillary expansion. *Eur J Orthod* 2006;28:126-34.

Miralles R, Moya H, Ravera MJ, Santander H, Zúñiga C, Cavajal R, et al. Increase of the vertical occlusal dimension by means of a removable orthodontic appliance and its effect on craniocervical relationships and position of the cervical spine in children. *Cranio* 1997;15(3):221-8.

Moorrees CFA, Kean MR. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Phys Anthropol* 1958; 16:213-34.

Moya H, Miralles R, Zúñiga C, Carvajal R, Rocabado M, Santander H. Influence of stabilization occlusal splint on craniocervical relationships. Part I: cephalometric analysis. *Cranio* 1994; 12(1): 47-51.

Nobili A, Adversi R. Relationship between posture and occlusion: a clinical and experimental investigation. *Cranio* 1996;14(4):274-85.

Peng L.; Cooke MS. Fifteen-year reproducibility of natural head posture: A longitudinal study. *Am J Orthod Craniofac Orthop* 1999;116(1):82-5.

Ricketts RM. Respiratory obstruction syndrome. *Am J Orthod* 1968;54(7):495-507.

Rino Neto J, Paiva JB, Freire-Maia BAV, Miasiro Júnior H, Attizzani MF, Crivello Junior O. Avaliação da reprodutibilidade da posição natural da cabeça. *Ortodontia* 2002;35(4):55-68.

Roth RH. Functional occlusion for the orthodontist. *J Clin Orthod* 1981; 15(1): 32-51.

Roth RH, Rolfs DA. Functional occlusion for the orthodontist. *J Clin Orthod* 1981;15(2):100-23.

Root GR, Kraus SL, Razook SJ, Samson GS. Effect of an intraoral splint on head and neck posture. *J Prosthet Dent* 1987;58(1):90-5.

Salonen MAM, Raustia AM, Huggare J. Head and cervical spine postures in complete dentures wearers. *Cranio* 1993;11(1):30-3.

Sandham A. Repeatability of head posture recordings from lateral cephalometric radiographs. *Br J Orthod* 1988;15(3):157-62.

Santos HMG. Atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior antes e após a desprogramação neuromuscular em jovens assintomáticos com maloclusão Classe II de Angle [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2000.

Showfety KJ, Vig PS, Matteson S. A simple method for taking natural-head-position cephalograms. *Am J Orthod* 1983;83(6):495-500.

Siersbaek-Nielsen S, Solow B. Intra- and interexaminer variability in head posture recorded by dental auxiliaries. *Am J Orthod* 1982;82(1):50-7.

Solow B, Kreiborg S. Soft-tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis. *Scand J Dent Res* 1977;85:505-07.

Solow B, Sonnesen I. Head posture and malocclusions. *Eur J Orthod* 1998;20(6):685-93.

Solow B, Tallgren A. Dentoalveolar morphology in relation to craniocervical posture. *Angle Orthod* 1977;47(3):157-64.

Solow B, Tallgren A. Head posture and craniofacial morphology. *Am J Phys Anthropol* 1976;44(3):417-35.

Solow B, Tallgren A. Natural head position in standing subjects. *Acta Odontol Scand* 1971;29:591-607.

Tecco S, Festa F, Tete S, Longhi V, D'attilio M. Changes in head posture after rapid maxillary expansion in mouth-breathing girls: a controlled study. *Angle Orthod* 2005a;75(2):167-72.



Tecco S, Farronato G, Salini V, Di Meo S, Filippi MR, Festa F, et al. Evaluation of cervical spine posture after functional therapy with FR-2: a longitudinal study. *Cranio* 2005b;23(1):53-66.

Thompson JR, Brodie AG. Factors in the position of the mandibule. *J Am Dent Assoc* 1942;29(7):925-41.

Thurrow RC. *Atlas of orthodontic principles*. 2.ed. Saint Louis: Mosby; 1977. p.24-49.

Urbanowicz M. Alteration of vertical dimension and its effect on head and neck posture. *Cranio* 1991;9(2):174-9.

Viazis AD. *Atlas of orthodontics: principles and clinical applications*. Philadelphia: W.B.Saunders Company; 1993. cap. 1.

Vig PS, Rink JF, Showfety KJ. Adaptation of head posture in response to relocating the center of mass: A pilot study. *Am J Orthod* 1983;83(2):138-42.

Vig PS, Showfety KJ, Phillips C. Experimental manipulation of head posture. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1980;77(3):258-68.

Wood DP, Floreani KJ, Galil KA, Teteruck WR. The effect of incisal bite force on condilar seating. *Angle Orthod* 1994;64(1):53-61.

APÊNDICE A - Gênero e idade dos indivíduos do grupo tratado, ao início do experimento (T1) e período de tempo decorrido entre os momentos T1 e T2

Grupo Experimental	Gênero	Idade ao início do experimento (T1)	Período entre os momentos T1 e T2
1	M	20a 8m	3m 22d
2	F	22a 1m	7m 13d
3	F	23a	6m 6d
4	M	23a 5m	7m 17d
5	F	23a 11m	4m 19d
6	F	24a 4m	6m 28d
7	F	24a 11m	7m 5d
8	F	19a 11m	5m 15d
9	F	23a 1m	8m 2d
10	M	23a 8m	9m 4d
11	M	24a 8m	9m 27d
12	M	22a 10m	5m 8d
13	M	25a	6m 1d
14	M	28a 1m	3m 13d
15	F	24a 6m	5m 28d
16	F	25a 6m	4m 3d
17	M	24a 9m	7m 12d
18	M	23a 3m	6m 5d
19	M	20a 4m	5m 15d
20	M	23a 11m	3m 20d
21	F	23a 6m	7m 19d
22	M	25a 2m	8m 23d
23	F	24a 7m	5m 8d
24	M	26a	4m 8d

APÊNDICE B - Gênero e idade dos indivíduos do grupo controle, ao início do experimento (T1) e período de tempo decorrido entre os momentos T1 e T2

Grupo Controle	Gênero	Idade ao início do experimento (T1)	Período entre os momentos T1 e T2
1	F	23a 5m	7m 19d
2	M	24a 10m	6m 20d
3	F	23a 7m	6m 29d
4	F	25a 8m	7m 4d
5	F	26a 3m	6m 25d
6	F	26a 10m	7m 4d
7	M	27a 10m	6m 13d
8	F	22a 7m	6m 14d
9	F	25a 11m	6m 1d
10	M	26a 6m	5m24d
11	F	26a 7m	6m 20d
12	F	25a 6m	5m 20d
13	F	27a 9m	5m 22d
14	F	28a 4m	6m 14d
15	M	27a 5m	7m 2d

APÊNDICE C - Valores originais no momento T1 das variáveis estudadas, do grupo tratado.

	SN/VER	OPT/CVT	OPT/HOR	CVT/HOR	OPT/SN	CVT/SN
1	98	2	101,5	99,5	86,5	88,5
2	98	4	90	86	98	102
3	95	6	91	85	94	100
4	97	4,5	96,5	92	90,5	95
5	90	2,5	79,5	77	100,5	103
6	94	3,5	92	88,5	92	95,5
7	101,5	4,5	91,5	87	100	104,5
8	98	5	88,5	83,5	99,5	104,5
9	100	6	79	73	111	117
10	101	7,5	100,5	93	90,5	98
11	100	2	94	92	96	98
12	98	9,5	102	92,5	86	95,5
13	93	9	93	84	90	99
14	95	2,5	90	87,5	95	97,5
15	100,5	4,5	82	77,5	108,5	113
16	96	3	91	88	95	98
17	94	3	86,5	83,5	97,5	100,5
18	103,5	2,5	82,5	80	111	113,5
19	97	8,5	102	93,5	85	93,5
20	103,5	2	82,5	80,5	111	113
21	94,5	8	97	89	87,5	95,5
22	93	8	93	85	90	98
23	95,5	1,5	80,5	79	105	106,5
24	105	8	95,5	87,5	99,5	107,5

## APÊNDICE D - Valores originais em T2 das variáveis estudadas, do grupo tratado.

	SN/VER	OPT/CVT	OPT/HOR	CVT/HOR	OPT/SN	CVT/SN
1	99	2	103,5	101,5	85,5	87,5
2	95,5	5,5	90	84,5	95,5	101
3	103,5	9	102	93	91,5	100,5
4	101	4	95,5	91,5	95,5	99,5
5	96	1,5	83,5	82	102,5	104
6	97	4,5	93	88,5	94	98,5
7	107	4	91,5	87,5	105,5	109,5
8	93	4,5	83,5	79	99,5	104
9	110	5	84,5	79,5	115,5	120,5
10	106	8	107	99	89	97
11	99,5	2	93	91	96,5	98,5
12	102	10	103	93	89	99
13	96	8	93,5	85,5	92,5	100,5
14	92	2,5	85	82,5	97	99,5
15	100	4	81,5	77,5	108,5	112,5
16	94	2,5	88,5	86	95,5	98
17	101,5	4,5	93	88,5	98,5	103
18	104,5	2,5	85	82,5	109,5	112
19	102,5	6,5	101	94,5	91,5	100
20	104,5	1,5	79,5	78	115	116,5
21	100	7	97	90	93	100
22	99	8	102	94	87	95
23	95	2	84	82	101	103
24	108	7,5	97,5	90	100,5	108

APÊNDICE E - Valores originais no momento T1 das variáveis estudadas, do grupo controle.

	SN/VER	OPT/CVT	OPT/HOR	CVT/HOR	OPT/SN	CVT/SN
1	99	3	84	81	105,5	108,5
2	88,5	2	75	77	102,5	104,5
3	98	1	83,5	82,5	105	106
4	104,5	5	95	90	100	105
5	103,5	7	91	84	103	110
6	95	7,5	93	85,5	92,5	100
7	99	6	91,5	85,5	98,5	104,5
8	92	1,5	89,5	88	94,5	95
9	91	2,5	88	85,5	93,5	96
10	107	1,5	88,5	87	109	110,5
11	98,5	6,5	92,5	86	96,5	103
12	101,5	12,5	111,5	99	80	92,5
13	107,5	4,5	82	77,5	116	120,5
14	97	6,5	94,5	88	93,5	100
15	97,5	1,5	89,5	88	100,5	102

APÊNDICE F - Valores originais no momento T2 das variáveis estudadas, do grupo controle.

	SN/VER2	OPT/CVT2	OPT/HOR2	CVT/HOR2	OPT/SN2	CVT/SN2
1	100	3,5	84	80,5	106,5	110
2	88	2	75	77	102,5	104,5
3	99	1	84	83	106	107
4	103,5	6	95	89	99	105
5	103,5	7,5	90,5	83	103,5	111
6	93,5	8,5	92	83,5	92,5	101
7	95,5	6,5	89,5	83	95,5	102
8	90	1	92,5	91,5	88	89
9	92,5	3,5	87,5	84	95,5	99
10	105	1	88	87	107,5	108,5
11	97	5,5	90,5	85	97	102,5
12	101	12,5	109	96,5	82,5	95
13	108,5	6,5	88,5	82	110,5	117
14	95	5	90,5	85,5	94,5	99,5
15	99	-0,5	83,5	84	104	103,5

APÊNDICE G – Erro do método do traçado cefalométrico, obtido pela fórmula de Dahlberg.

Variável	SN/VER	OPT/CVT	OPT/HOR	CVT/HOR	OPT/SN	CVT/SN
Erro do método (Dahlberg)	0,35°	0,46°	0,54°	0,35°	0,68°	0,47°

## ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

**Faculdade de Odontologia**

Universidade de São Paulo

**PARECER n° 84/03  
Protocolo 52/03**

Com base em parecer de relator, o Comitê de Ética em Pesquisa, **APROVOU** o protocolo de pesquisa "Avaliação cefalométrica radiográfica da posição craniocervical, do espaço aéreo orofaríngeo e da posição do osso hióide antes e após a desprogramação neuromuscular da mandíbula, em indivíduos jovens assintomáticos, com maloclusões de CL I de Angle", de responsabilidade do pesquisador **Augusto Ricardo Andrighetto** e sob orientação da Professora Doutora **Solange Mongeli de Fantini**.

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados a este Comitê relatórios referentes ao andamento da pesquisa em 13 de novembro de 2003 e em 13 de maio de 2004. Ao término da pesquisa, cópia do trabalho em "cd" ou "disquete", deve ser encaminhada a este CEP.

São Paulo, 13 de abril de 2003

Profª Drª **ROSA HELENA MIRANDA GRANDE**  
Coordenadora do CEP-FOUSP