UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

**AVALIAÇÃO CEFALOMÉTRICA RADIOGRÁFICA DA POSIÇÃO
CRANIOCERVICAL ANTES E APÓS A DESPROGRAMAÇÃO
NEUROMUSCULAR EM PACIENTES COM MALOCCLUSÃO DE
CLASSE II DE ANGLE**

AUGUSTO RICARDO ANDRIGHETTO

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obter o Título de Mestre, pelo curso de Pós-Graduação em Odontologia – Área de concentração em Ortodontia.

Orientador:
Prof. Dr. João Batista de Paiva

São Paulo
2000

*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.*

Dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

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

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

À Prof^a. Dr^a. Solange M. de Fantini, pela paciência, disposição e criteriosa co-orientação prestada a este trabalho.

Ao Prof. Dr. José Rino Neto, pela amizade, disponibilidade na revisão deste trabalho e importantes contribuições fornecidas.

Aos Professores Dr. Jorge Abrão, Dr^a. Gladys Cristina Domínguez-Rodríguez e André Tortamano, pelos ensinamentos e constante incentivo.

Aos Professores Hiroshi Maruo, Luís Renato Essenfelder, Odilon Guariza Filho, Orlando Tanaka e Roberto Hideo Shimizu, responsáveis pela minha iniciação na Ortodontia, obrigado pela confiança, pelas oportunidades a mim cedidas e por apontarem tão sabiamente para este caminho.

À Letícia, pelo amor, paciência e compreensão imensuráveis, dignos de alguém tão especial, meu eterno reconhecimento.

Aos meus amigos, alunos da 14ª turma do curso de Mestrado na área de Ortodontia, Milton Missaka, Jesus Maués, Siddhartha U. Silva, Helena Márcia G. Santos e Teresa Cristina B. Schütz, pela grata convivência, infinito companheirismo e auxílio no tratamento dos pacientes estudados neste trabalho.

Aos alunos da 13ª turma do Curso de Mestrado na área de Ortodontia, Edmilson Pedro Jorge, Pedro César F. dos Santos, Eliane Cecílio, Lylian Kanashiro, Adriana Brandão e Cristina Rino, pela amizade e apoio.

Ao amigo Siddhartha U. Silva, pelos produtivos colóquios, agradável convivência e valiosas sugestões fornecidas.

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

À Marilda Ivanov, pela revisão e correção ortográfica.

À colega Daniela Ramacciotti, pelo auxílio na elaboração do summary.

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

Aos funcionários do setor de fotocópias, pelos serviços prestados.

Aos pacientes, pela disposição, colaboração e dedicação prestadas.

Ao Prof. Dr. João Batista de Paiva, pela amizade e por não medir esforços na orientação deste trabalho, meu mais profundo reconhecimento.

SUMÁRIO

p.

RESUMO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	4
3. PROPOSIÇÃO	53
4. CASUÍSTICA - MATERIAL E MÉTODOS	54
4.1 Casuística	54
4.2 Material	55
4.3 Métodos	57
5. RESULTADOS	81
6. DISCUSSÃO	96
7. CONCLUSÕES	109
ANEXOS	111
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	114

SUMMARY

APÊNDICE

LISTA DE GRÁFICOS E FIGURAS

Gráfico 1 – Médias PRÉ-DPN e PÓS-DPN da grandeza cefalométrica linear AFAi.....	83
Gráfico 2 – Médias PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas angulares SN/VER, OPT/CVT, OPT/HOR, CVT/HOR, OPT/SN e CVT/SN.....	83
Gráfico 3 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas SN/VER e AFAi.....	85
Gráfico 4 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas OPT/CVT e SN/VER.....	85
Gráfico 5 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas OPT/CVT e AFAi.....	86
Gráfico 6 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas OPT/HOR e SN/VER.....	86
Gráfico 7 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas OPT/HOR e AFAi.....	87

Gráfico 8 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas OPT/HOR e OPT/CVT.....87

Gráfico 9 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas CVT/HOR e SN/VER.....88

Gráfico 10 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas CVT/HOR e AFAi.....88

Gráfico 11 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas CVT/HOR e OPT/CVT.....89

Gráfico 12 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas CVT/HOR e OPT/HOR.....89

Gráfico 13 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas OPT /SN e SN/VER.....90

Gráfico 14 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas OPT/SN e AFAi.....90

Gráfico 15 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas OPT/SN e OPT/CVT.....91

Gráfico 16 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas OPT/SN e OPT/HOR.....91

Gráfico 17 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas OPT/SN e CVT/HOR.....92

Gráfico 18 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas CVT/SN e SN/VER.....	92
Gráfico 19 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas CVT/SN e AFAi.....	93
Gráfico 20 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas CVT/SN e OPT/CVT.....	93
Gráfico 21 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas CVT/SN e OPT/HOR.....	94
Gráfico 22 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas CVT/SN e CVT/HOR.....	94
Gráfico 23 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas CVT/SN e OPT/SN.....	95
Figura 1 – Telerradiografia em norma lateral PRÉ-DPN.....	68
Figura 2 – Telerradiografia em norma lateral PÓS-DPN.....	69
Figura 3 – Espelho regulável.....	70
Figura 4 – Paciente na PNC.....	70
Figura 5 – Paciente na PNC.....	70

Figura 6 – Desenho anatômico.....	71
Figura 7 – Pontos cefalométricos.....	72
Figura 8 – Linhas cefalométricas.....	73
Figura 9 – Ângulo SN / VER.....	74
Figura 10 – Ângulo OPT / SN.....	75
Figura 11 – Ângulo CVT / SN.....	76
Figura 12 – Ângulo OPT / CVT.....	77
Figura 13 – (a) ângulo OPT / HOR e (b) ângulo CVT / HOR.....	78
Figura 14 – Distância ENA – Me (AF <i>A</i> i).....	79
Figura 15 – Placa miorrelaxante.....	80

LISTA DE TABELAS E QUADROS

TABELA 5.1 – Médias e desvios padrão das grandezas cefalométricas estudadas, nos períodos PRÉ-DPN e PÓS-DPN, e suas respectivas diferenças comparadas pelo teste “t” de Student.....	82
TABELA 5.2 – Teste de correlação linear de Pearson entre as variações PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas cefalométricas estudadas.....	84
Quadro A – Valores originais PRÉ-DPN das grandezas cefalométricas estudadas.....	112
Quadro B – Valores originais PÓS-DPN das grandezas cefalométricas estudadas.....	112
Quadro C – Sexo, idade dos pacientes antes da desprogramação neuromuscular e tempo de uso da placa miorelaxante.....	113
Quadro D – Erro do método.....	113

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PNC – Posição Natural da Cabeça

ONC – Orientação Natural da Cabeça

PRÉ-DPN – Período pré- desprogramação neuromuscular

PÓS-DPN – Período pós- desprogramação neuromuscular

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

MED - Mediana

p – Nível descritivo

t – Teste t de Student

r – Coeficiente de Correlação Linear de Pearson

EM – Erro individual da medida

EM² – Variância individual da medida

VAR – Variância das medidas de todos os indivíduos

% VAR – Variância individual do erro em percentagem da variância total

" – Polegada

RESUMO

AVALIAÇÃO CEFALOMÉTRICA RADIOGRÁFICA DA POSIÇÃO CRANIOCERVICAL ANTES E APÓS A DESPROGRAMAÇÃO NEUROMUSCULAR EM PACIENTES COM MALOCCLUSÃO DE CLASSE II DE ANGLE

O propósito do presente estudo foi determinar, radiograficamente, o efeito da desprogramação neuromuscular, por meio do uso da placa miorrelaxante superior, na posição craniocervical. A desprogramação neuromuscular foi feita objetivando-se realizar o diagnóstico ortodôntico com a mandíbula em relação cêntrica (RC). Foram avaliados 15 indivíduos assintomáticos, com maloclusões Classe II de Angle, entre 15 anos e 7 meses e 20 anos e 2 meses de idade, sendo 7 do sexo masculino e 8 do feminino. De cada paciente, foram obtidas duas telerradiografias em norma lateral, na posição natural da cabeça (PNC), sendo a primeira previamente, e a segunda, após a desprogramação neuromuscular. O tempo médio de uso da placa miorrelaxante foi de 10 meses e 6 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). Além disso, foi avaliada a altura facial anterior inferior (ENA-Me). Concluímos 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 dos ângulos OPT/SN e CVT/SN. Do mesmo modo, com a desprogramação neuromuscular, a altura facial antero-inferior apresentou aumento significativo, demonstrado pelo aumento da grandeza linear ENA-Me. Já a coluna cervical não apresentou alteração significativa em sua inclinação em relação à linha horizontal verdadeira. Também não houve alteração significativa da curvatura cervical. Foram, ainda, observadas correlações significativas e diretas entre as diferenças dos valores pré- e pós-desprogramação neuromuscular das grandezas SN/VER e OPT/HOR, SN/VER e CVT/HOR, OPT/HOR e CVT/HOR, e OPT/SN e CVT/SN.

1. INTRODUÇÃO

O diagnóstico ortodôntico teve seu maior avanço a partir de 1930, quando Broadbent (1931) e Hofrath (1931) padronizaram a técnica de obtenção da telerradiografia. Desde então, a cefalometria radiográfica tornou-se um dos principais e mais difundidos métodos de diagnóstico, contribuindo, decisivamente, para a evolução da Ortodontia como especialidade.

Atualmente, na realização do diagnóstico ortodôntico, atenção maior tem sido dada aos aspectos funcionais envolvidos nas desarmonias dentofaciais. Particularmente, a posição dos côndilos nas fossas mandibulares tem constituído objeto de amplo estudo na literatura. A relação cêntrica tem sido considerada uma posição de referência na execução de procedimentos odontológicos (Dawson, 1979; Roth, 1981; Wood, 1988). De acordo com Roth (1981), a acomodação neuromuscular da mandíbula diante das desarmonias oclusais mascara a verdadeira discrepância presente na malocusão. Portanto, para realizar o diagnóstico, deve-se buscar a correta relação maxilomandibular, com a mandíbula em relação cêntrica. Dawson (1979) afirma que o diagnóstico e o tratamento ortodôntico realizados nesta posição, tornam o prognóstico mais predizível e garantem maior estabilidade dos resultados alcançados.

A amplitude e a natureza do reposicionamento mandibular diante da desprogramação neuromuscular dependerão da quantidade de discrepância entre a relação cêntrica (RC) e a máxima intercuspidação habitual (MIH) presente. 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. A postura ereta da cabeça é mantida por complexa inter-relação entre os músculos pósterio-cervicais, infra-hióideos, supra-hióideos e os da mastigação, conforme afirmam Thompson & Brodie (1942), Brodie (1950) e Thurow (1977). Consequentemente, a posição espacial da mandíbula exerce um papel importante neste contexto. Portanto, estes são fatores que não devem ser negligenciados ao se realizarem o diagnóstico e o plano de tratamento ortodônticos.

A análise radiográfica da posição craniocervical requer cuidados especiais no que diz respeito ao posicionamento do paciente no momento da obtenção da telerradiografia em norma lateral. Para esse propósito, é imprescindível que o mesmo seja posicionado junto ao cefalostato, com a cabeça em posição natural (PNC). Cook & Wei (1988a) afirmaram ser esta posição, reproduzível, natural e fisiológica quando o indivíduo, relaxado, olha para uma referência externa, à sua frente. Desta forma, a postura adotada no dia a dia pode ser avaliada.

Tendo em vista o crescente emprego da desprogramação neuromuscular na fase que antecede o diagnóstico e o planejamento ortodônticos, e após revisão da literatura, avaliou-se, radiograficamente, a posição craniocervical e

suas possíveis variações, em indivíduos com maloclusão de Classe II (Angle, 1899), antes e após a desprogramação neuromuscular com placa miorrelaxante, utilizada com o propósito de realizar-se o diagnóstico ortodôntico com a mandíbula em relação cêntrica.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Schwarz (1928) afirmou que a relação maxilomandibular em repouso depende da posição da cabeça. Conseqüentemente, o seu desenvolvimento seria influenciado pela posição desta. Para ele, a posição estendida da cabeça estaria relacionada com a etiologia da maloclusão Classe II de Angle, e a flexão desta, relacionada com a Classe III de Angle. Na opinião do autor, a criança respiradora bucal geralmente dorme com a cabeça estendida. Nesta posição, a mandíbula seria mantida aberta e retroposicionada pela tensão dos tecidos moles, sem nenhuma ação muscular, o que poderia predispor a maloclusão Classe II. Ao contrário, se a criança apresentar o hábito de dormir com a cabeça flexionada, os tecidos moles estariam comprimidos, a mandíbula anteriorizada, e uma maloclusão Classe III poderia surgir. Contudo, o autor destaca que se a criança com problemas respiratórios, possuidora do hábito de posicionar a cabeça durante o sono, apresentar bom engrenamento dentário, as forças da oclusão, durante o dia, anulariam o pequeno desequilíbrio causado pelo movimento da mandíbula para anterior ou posterior realizado à noite.

Para Thompson & Brodie (1942), vários músculos participam em conjunto da manutenção da posição ereta da cabeça. De um lado, os músculos pósterio-cervicais, e de outro os da mastigação, supra-hióideos, infra-hióideos, juntamente com a ação da força da gravidade, são os responsáveis pelo equilíbrio da postura. Portanto, estes músculos, situados na frente da coluna cervical, agem não apenas em suas funções específicas, mas também na manutenção da posição da cabeça. Esta coordenação entre os grupos musculares pósterio- e ântero-cervicais 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. Acreditava que 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 pósterio-cervicais, os quais atuariam não só contrabalançando a força da gravidade como também as tensões provocadas pelos músculos da mastigação, supra-hióideos 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.

Gresham & Smithells (1954), pesquisando a relação entre a postura cervical e a posição mandibular, analisaram um grupo de 61 crianças com diferentes tipos de maloclusões e com a postura do pescoço considerada incorreta pelos padrões aceitáveis, e outro, de 58 crianças, com idades e distribuição de sexo semelhantes às do primeiro grupo, escolhidas sem levar em consideração a postura do pescoço, caracterizando o grupo controle. Foram obtidas telerradiografias em norma lateral com as crianças sentadas, na posição habitual, sem encosto e sem o uso das olivas auriculares. Em relação ao grupo controle, o grupo com irregularidade na postura apresentou: (a) maior profundidade da concavidade na coluna cervical e encurtamento do pescoço; (b) tendência da coluna cervical e de toda a cabeça estarem posicionadas levemente mais para a frente; (c) cerca de 30% destas crianças apresentavam maloclusão Classe II de Angle, valor aproximadamente 3 vezes maior que a incidência observada no grupo controle; (d) tendência a estender levemente a cabeça, o que deve ocorrer para compensar a mandíbula em posição retruída. Os autores concluíram que a maloclusão Classe II é apenas um dos sinais de deficiência estrutural, que envolve o paciente como um "todo". Estes pacientes teriam, muito freqüentemente, histórico médico deficiente. Por isso, afirmaram que os pacientes com a posição da mandíbula mais retruída que o normal dispõem de um prognóstico mais desfavorável. Entretanto, admitem que conclusões definitivas devem ser obtidas a partir de outros estudos.

Downs (1956) analisou, fotograficamente, a inclinação do Plano Horizontal de Frankfurt (PHF) em 100 crianças. 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 $1,3^\circ$ para cima, com desvio padrão de 5° , em relação ao solo. O autor adotou o PHF como referência para a sua análise, porém, pioneiramente, reconheceu as limitações deste plano 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 isto era realizado, o mesmo observava que as suas medidas cefalométricas correspondiam com seus achados clínicos.

Bjerin (1957) foi um dos primeiros autores a utilizar a posição natural da cabeça (PNC) em Ortodontia. Em seu estudo, teve como objetivo avaliar a angulação do PHF e da linha Sela-Násio (SN) em relação à linha horizontal verdadeira (HOR). Esta linha 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 indivíduos 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, a angulação média correspondente foi de

-4,3° (DP=4,0°) e -6,2° (DP=4,4°). O autor concluiu que uma análise do perfil facial deve ser executada, tomando 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 póstero-cervicais e infra-hióideos na postura da cabeça. Neste estudo, foi utilizada uma amostra de 15 indivíduos entre 19 e 33 anos de idade e com desenvolvimento físico normal. Os mesmos foram submetidos à análise da atividade eletromiográfica, por meio de eletrodos de superfície, dos músculos infra-hióideos, póstero-cervicais, temporais e masseteres. Os experimentos foram realizados com os indivíduos sentados, em posição ereta, com as mãos sobre as coxas e os pés apoiados sobre o solo. A cabeça estava em posição natural e a mandíbula mantida na posição de repouso, com os dentes desocluídos. Foram observadas as seguintes atividades musculares, a partir do estudo de diferentes posições da cabeça:

- a) Cabeça ereta (posição natural)
- b) Cabeça estendida
- c) Cabeça flexionada
- d) Cabeça rotacionada – à direita e à esquerda

Com cabeça ereta, o autor observou potencial de ação leve nos músculos póstero-cervicais, apesar de ocorrer uma variação na amplitude de indivíduo para indivíduo. Os músculos infra-hióideos e da mastigação não apresentaram atividade eletromiográfica. Com a cabeça estendida, os

músculos póstero-cervicais apresentaram atividade eletromiográfica maior do que aquela na posição ereta e, em alguns casos, os músculos infra-hióideos e temporais registraram baixa resposta. Os músculos masseteres não apresentaram atividade nesta posição. Quando a cabeça esteve flexionada, observou-se uma ação muito sensível dos músculos infra-hióideos e nenhuma resposta dos póstero-cervicais, a não ser quando o movimento foi levado a um grau extremo, quando uma resposta mínima foi, ocasionalmente, observada. Os músculos temporais e masseteres não apresentaram atividade. Já quando a cabeça esteve rotacionada para a direita, foram observados potenciais eletromiográficos nos músculos pósteros-cervicais do mesmo lado, e nos músculos infra-hióideos do lado oposto. Além disso, foi observada pequena resposta eletromiográfica bilateral nos músculos temporais e masseteres. Quando a cabeça esteve rotacionada para o lado esquerdo, o padrão de atividade foi igual àquele observado quando esta esteve rotacionada para o lado direito, porém ao inverso. O autor também avaliou a resposta eletromiográfica a partir das mesmas posturas, porém com os movimentos realizados sob resistência contrária. Além disso, foi observada a atividade muscular realizando-se alguns movimentos mandibulares, bem como durante uma inspiração profunda. Os resultados indicaram a participação da musculatura pósterocervical na manutenção 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 das várias partes.

Moorrees & Kean (1958) publicaram um artigo que se tornaria marco na literatura especializada. Neste estudo, foi testada a hipótese de que a PNC seria relativamente constante em humanos. Para tal, utilizaram uma amostra de 61 indivíduos do sexo 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 um 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 ($DP=1,54^\circ$) e, por conseguinte, que linha vertical verdadeira, ou uma linha horizontal perpendicular a ela, é preferível em relação às linhas de referências intracranianas, pelo fato de 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 esta síndrome. Relata, ainda, que pacientes com obstrução respiratória submetidos à remoção cirúrgica das tonsilas faríngeas apresentaram rotação da cabeça para baixo. Originalmente a cabeça destes indivíduos estava estendida ou inclinada para trás, no intuito de ampliar as vias aéreas e, com isso, 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 & Tallgren (1971) publicaram o estudo "Posição natural da cabeça em indivíduos em pé". Esta importante pesquisa serviria como referência para vários outros estudos publicados na literatura. Nela, os autores analisaram a expressiva amostra de 120 estudantes do sexo 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 autobalanco – 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 na sua frente.

Nas duas situações, os indivíduos foram posicionados em pé na ortoposição, definida como sendo a posição intencional adotada pelo

indivíduo quando está parado e começa a andar. 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 tomadas radiográficas de 21 indivíduos (B1 – autobalanço; B2 – espelho) num intervalo de 2 meses em relação à primeira (A1 – autobalanço; A2 – espelho), da qual participaram os 120 indivíduos. Desta maneira, foi possível acessar o erro operacional ($0,36$ a $0,72^\circ$), bem como, a reprodutibilidade de ambos os métodos para se posicionar a cabeça, relatados nesta pesquisa. 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 $5,08^{\circ}$ na posição 1, e $5,54^{\circ}$ na posição 2.

Solow & 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 postural da cabeça à coluna cervical. Avaliaram, ainda, a relação destes dois últimos componentes à vertical verdadeira. A amostra consistiu de 120 indivíduos do sexo masculino entre 22 e 30 anos de idade. Foram realizadas duas telerradiografias em norma lateral de cada indivíduo; a primeira, na posição de autobalanco, 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 da cabeça 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.

Thurow (1977) afirmou que, na posição natural da cabeça, existe um 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 pósterocervicais.

Solow & Tallgren (1977) analisaram as associações entre a morfologia dentoalveolar e a postura craniocervical. Foram utilizadas amostra e metodologia semelhantes às do 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, o que indica, na opinião dos autores, a compensação dentoalveolar para as diferenças na relação maxilar vertical em relação à posição da cabeça. 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 & Kreiborg (1977) apresentaram uma hipótese que une a tensão do tecido mole facial posturalmente induzida, 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 facial, durante a extensão da cabeça em relação à coluna cervical. Tal restrição pode ser observada devido ao grau de tensão criado pela extensão da cabeça, 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 a morfologia facial.

Vig *et al.* (1980) estudaram a natureza das adaptações na posição da cabeça em três condições fisiológicas extremas: (1) obstrução nasal total e (2) privação total da retroalimentação visual, e 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 uma análise de 923 crianças, encontrou uma variação média da postura da cabeça de 2,44°, com desvio padrão de 2,03°. Contudo, afirma que isto só seria válido para intervalos breves, pois em uma observação a 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 esteve localizada na frente do Násio, a cabeça esteve flexionada. Outra correlação significativa observada foi a discrepância maxilomandibular quando medida paralelamente à horizontal. Quando a mandíbula esteve protruída em relação à maxila, a cabeça esteve flexionada. Ao contrário, quando aquela esteve retruída em relação a esta, a cabeça esteve estendida. 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 Classe II, com perfil convexo, apresentaram tendência significativa a ter suas cabeças estendidas. O ângulo entre o plano oclusal e a horizontal também apresentou correlação negativa. Pacientes com plano oclusal íngreme 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 esteve mais flexionada. A inclinação dos incisivos inferiores também apresentou correlação positiva. Assim, os indivíduos que apresentavam seus incisivos verticalizados em relação à horizontal tenderam a apresentar suas 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.

Lundström (1982) descreveu um método para o registro da postura natural da cabeça em crianças entre 12 e 14 anos de idade, bem como a estabilidade desta postura nos três planos do espaço, e o quanto a rotação ou inclinação lateral da cabeça afeta os registros de extensão-flexão desta. O autor avaliou, também, a precisão pela qual a VER pode ser transferida de uma foto para uma telerradiografia em norma lateral. Para obter a postura natural da cabeça, foi utilizado o método do espelho, com as crianças em pé. As diferenças médias do grau de rotação e inclinação lateral da cabeça entre dois registros fotográficos, feitos com intervalo de 2 minutos, tiveram desvio padrão de $1,1^{\circ}$ ($n=23$) e $0,7^{\circ}$ ($n=30$),

respectivamente. Já a extensão-flexão da cabeça mostrou variação maior, com desvio padrão de $2,0^\circ$ ($n=28$). Para a transferência da linha vertical da foto para a telerradiografia em norma lateral, foram fixados dois adesivos (contrastes), visíveis tanto na foto quanto na radiografia (radiopacos), na face dos pacientes ($n=23$), um na frente do meato acústico externo direito, e o outro, sobre o arco zigomático direito, logo atrás do canto do olho. Os pacientes foram fotografados e, depois, radiografados, sem que a posição dos adesivos fosse alterada. O ângulo entre a VER e a linha formada pela junção das duas marcas foi medido na foto e, desta forma, a linha prumo foi transferida para a radiografia. Foi encontrado um erro de $0,35^\circ$. Em relação aos efeitos da rotação e da inclinação lateral nos movimentos de extensão-flexão da cabeça, o autor os considerou baixos e sem importância clínica. Estima que 5° de inclinação lateral da cabeça resultaria em erro sistemático inferior a $0,1^\circ$ no registro da inclinação no plano sagital. Concluiu que: (1) a transferência de uma linha de referência vertical de uma foto para uma telerradiografia em norma lateral, utilizando pontos de contraste na face do indivíduo, resulta em pequena margem de erro; (2) o estudo demonstra que o registro da postura da cabeça no plano sagital, orientado por um espelho, é biologicamente aceitável em crianças.

SiersbækNielsen & 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 utilizada para a obtenção da PNC consistiu em uma combinação do método do autobalanco e o método do espelho, com prévia observação e ensaio da PNC de cada criança, antes que a mesma fosse posicionada sob o cefalostato. Três auxiliares, previamente treinadas, 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 tomada radiográfica. Não foram observadas diferenças significativas entre o primeiro e o segundo registros feitos por cada um dos três operadores e, também, para os grupos examinados pelo mesmo ou pelo grupo examinado por diferentes operadores. 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 entendem que uma ênfase deve ser direcionada à posição do corpo inteiro e, particularmente, o fato de que a cabeça não deve ser guiada 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 *et al.* (1982) examinaram as alterações da posição da cabeça decorrentes de 8mm de abertura da boca. A amostra consistiu de 30 pacientes do sexo masculino, selecionados após exames clínico e radiográfico, sob os seguintes critérios: ausência de anormalidade

congenita 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 *et al.* (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 após 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.

Vig *et al.* (1983) pesquisaram os efeitos que a alteração do centro de massa da cabeça exerce na posição da mesma. Para que isso ocorresse, os autores utilizaram em cada um dos 20 indivíduos participantes da amostra um boné de baseball com a viseira adaptada para receber pesos de várias magnitudes. Uma vez posicionados, os pesos levavam a um deslocamento do centro de massa do complexo craniofacial inteiro mais para a frente. A posição da cabeça foi estabelecida pelo método do autobalanço. E foi definida como sendo o ângulo craniovertical, formado pela VER e por uma linha passando por dois pontos marcados na proeminência zigomática da face de cada indivíduo. Os indivíduos foram divididos em dois subgrupos de 10. O primeiro subgrupo foi submetido a um peso de 50g, e o segundo, 100g. O tempo total da fase experimental ativa foi de 3 horas, subdividido em três períodos: (1) 30 minutos sem peso, (2) 90 minutos com peso e (3) 60 minutos de recuperação, após ter sido removido o boné. Os resultados apontaram para um modo de adaptação da postura da cabeça inconsistente diante do deslocamento do centro de massa para a frente, tanto com a aplicação de 50g como com a de 100g sobre a viseira do boné. Com isso, os autores concluíram que: (1) a determinação da postura da cabeça não é meramente atribuída ao equilíbrio mecânico, como acreditavam os antropologistas, pois, se fizéssemos uma analogia entre a postura da cabeça e um sistema simples de alavanca girando ao redor de um fulcro no côndilo occipital, o equilíbrio seria simplesmente uma soma algébrica dos movimentos nos sentidos horário e anti-horário ao redor do fulcro. Consequentemente, deveríamos observar que a adição de movimento

rotacional no sentido horário resultaria em flexão (ou inclinação para baixo) previsível da cabeça e, com isso, aumento no ângulo craniocervical; (2) a postura da cabeça é relativamente fácil de ser alterada, porém a resposta é imprevisível, tanto intra- quanto interindivíduos; (3) as diferentes respostas (flexão e extensão), observadas de maneira não uniforme neste estudo, indicam a natureza complexa do mecanismo de controle envolvido na postura da cabeça; diferente dos achados observados em alguns outros estudos relacionados à obstrução nasal e postura da cabeça, este estudo não mostrou recuperação da postura inicial (linha base) após a remoção do estímulo. Para os autores, isto pode ocorrer porque o controle postural que opera para contrabalançar a gravidade é possivelmente diferente e de natureza mais complexa daquele observado na adaptações da respiração induzidas pelo bloqueio nasal total. Os mesmos afirmam que é possível que as ações de algumas unidades neuromusculares sinérgicas, porém independentes, sejam responsáveis por contrabalaçar a ação da gravidade; (5) devem ser feitos mais estudos, variando, tanto a magnitude quanto como a duração do estímulo, bem como a idade dos indivíduos.

Showfety *et al.* (1983) desenvolveram um método para registrar a posição natural da cabeça utilizando um prumo-bolha. O dispositivo, utilizado 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 *et al.* (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 sexo masculino, e 6, do feminino, com média de 29,3 anos de idade, todos com postura da cabeça anteriorizada, quando vistos de perfil, em relação à linha prumo vertical. 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 através 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 cinesiográficos, 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 da amostra foi 27,5 anos. A posição postural 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. Os resultados indicam que quando a cabeça era flexionada, a distância vertical do fechamento mandibular diminuía significativamente. Quando a cabeça era estendida e a coluna cervical retificada, a excursão da mandíbula para anterior no espaço interoclusal diminuía. Concluíram que alterações ântero-posteriores na postura da cabeça 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.

Cannon (1985) fez uma revisão da literatura sobre o uso da PNC em Cefalometria. Na conclusão, a autora descreve um método para o registro da PNC. Neste método, o paciente é posicionado no cefalostato sem nenhuma interferência manual do operador. O paciente deve estar relaxado e ser orientado para olhar em um espelho posicionado na sua frente. São utilizados, também, dois feixes finos de luz, um no plano horizontal, na altura das olivas, e o outro, no vertical (cruzando o primeiro), passando pela návis vertical. Só então são parcialmente inseridas as olivas nas orelhas, devendo-se ter a certeza de que a cabeça não está em uma posição não-natural. Na opinião da autora, este método fornece maior precisão para estudos cefalométricos em série, pelo alto grau de reprodutibilidade da posição da cabeça, o que, para ela, é a chave para tais estudos.

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 deliberadamente posicionada para ântero-posterior 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 modificadas pela alteração da 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 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 deste 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 & 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 uma amostra de 240 crianças chinesas e 80 caucasianas com 12 anos de idade. Para enfatizar a importância da análise na PNC, os autores comentam que a análise cefalométrica convencional da morfologia craniofacial de chineses do sexo 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-se ser de Classe III em relação os meninos caucasianos. 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, tem um valor clínico mais significativo.

Cooke & Wei (1988a) avaliaram o grau de reprodutibilidade da obtenção de telerradiografias em norma lateral registradas na PNC em 217 crianças chinesas com 12 anos de idade, bem como os fatores que afetam esta posição, tais como: sexo, uso de olivas auriculares, espelho como ponto de referência externo para os olhos do paciente e tempo. O ângulo SN/VER foi utilizado para acessar a reprodutibilidade da PNC. Os resultados indicaram que a PNC 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 sexo masculino elevaram mais a cabeça no método com espelho (2º) em relação ao de autobalanço. Observaram, ainda, que a reprodutibilidade da PNC empregando-se espelho e 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 $1,9^\circ$. 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 de desenvolvimento na postura da cabeça durante o período de crescimento.

Sandham (1988) realizou um estudo com o objetivo de determinar a reprodutibilidade de mensurações feitas a partir de telerradiografias em norma lateral, realizadas na PNC por um operador sem nenhuma experiência prévia da 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 1 hora. Para obter a PNC, o autor utilizou uma combinação de dois métodos, o do autobalço e o do espelho, sendo o último só adotado após a execução do primeiro. Foi utilizada uma linha prumo de prata para representar a VER, 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 $3,2^\circ$, para OPT/SN foi $2,6^\circ$ e para CVT/SN, $2,4^\circ$. Em relação à inclinação cervical, o erro do método foi $3,8^\circ$ 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 como rotina diária.

Wenzel *et al.* (1989) estudaram, por método cefalométrico, as alterações posturais da cabeça em 52 pacientes, com média de idade de 24,3 anos, submetidos à correção cirúrgica de prognatismo mandibular. Foram realizadas duas telerradiografias em norma lateral de cada indivíduo, obtidas na PNC, segundo o método do espelho, sendo a primeira, um dia antes e a segunda, um ano após a cirurgia. Todos os indivíduos receberam tratamento ortodôntico antes e após a cirurgia. Os autores constataram que houve aumento significativo da angulação craniocervical, ou seja, ocorreu extensão da cabeça após o tratamento cirúrgico de prognatismo mandibular.

Lundström & Lundström (1989) descreveram um método para a transferência da VER a partir de uma fotografia de perfil para uma telerradiografia em norma lateral, e apresentaram normas para avaliar os prognatismos maxilar e mandibular. Concluíram que é possível transferir a linha vertical verdadeira, de uma maneira fácil e precisa, a partir de uma fotografia de perfil, registrada com o paciente na PNC, para uma telerradiografia em norma lateral.

Hellsing & Hagberg (1990) avaliaram se a força de mordida exercida na PNC sofre alguma alteração diante da extensão de 20°, bem como se a posição do osso hióide é alterada com a variação da posição da cabeça. Para tanto, 15 adultos, entre 23 e 44 anos de idade, foram radiografados na PNC e, depois, com a cabeça estendida 20°. A força de mordida foi aferida por meio de um sensor adaptado entre os primeiros molares. Os resultados

mostraram aumento significativo na força de mordida quando a cabeça esteve estendida. A diferença média foi de 50 N. Baseado na amostra inteira, a média interindivíduos foi 271,6 N na PNC, e 321,5 N com a cabeça estendida 20°. A distância entre o osso hióide e a sínfise mandibular aumentou significativamente com a extensão da cabeça, enquanto a distância daquele à parede anterior da faringe diminuiu. De acordo com os autores, isto pode ser explicado pela necessidade da manutenção das vias aéreas. Afirmaram, ainda, que as alterações cefalométricas observadas na posição do osso hióide poderiam ser evidência de uma interação entre os grupos de músculos elevadores e depressores da mandíbula.

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

Lundström *et al.* (1991) realizaram um estudo para testar a validade da PNC estimada em relação à registrada fotograficamente. Quatro observadores fizeram duas estimativas subjetivas e independentes da PNC, utilizando traçados dos perfis de 28 adultos, entre 22 e 36 anos de idade. Os resultados destas estimativas foram comparados com a PNC obtida fotograficamente, utilizando o método do espelho, dos mesmos indivíduos. Para os quatro operadores, as diferenças médias entre a PNC estimada e registrada variaram entre 0 e 1,4°, com desvios padrão variando entre 2,2° e 3,3°. Concluíram que, pelas pequenas diferenças observadas entre ambos os métodos, a estimativa da PNC pode ser realizada com acuidade aceitável na maioria dos casos.

Houston (1991) apresentou valores normativos, derivados de dados já existentes, para grandezas cefalométricas utilizando a HOR. A obtenção destas normas baseou-se nos valores médios, observados em estudos anteriores, para o ângulo SN/HOR em indivíduos caucasianos com diferentes idades. De acordo com o autor, para propósito clínico, pode-se assumir que este ângulo seja, em média, de aproximadamente 6°. Portanto, aplicando este dado a valores normativos preexistentes, é possível derivar valores médios para orientação de outras linhas cefalométricas à HOR. Afirma, ainda, que normas clinicamente aceitáveis podem ser derivadas das já existentes e enfatiza a importância do uso da HOR nas análises cefalométricas, sob o risco da incidência de erros significativos nos diagnósticos ortodôntico e cirúrgico, pois, em sua opinião, nenhuma das

linhas de referência intracranianas guarda alguma relação consistente com a linha horizontal verdadeira.

Carr *et al.* (1991) avaliaram as alterações eletromiográficas de superfície nas atividades contráteis posturais dos músculos elevadores e depressores da mandíbula, induzidas pelo uso de placa oclusal miorrelaxante. Fizeram parte da amostra 6 indivíduos saudáveis, entre 26 e 36 anos de idade. Os experimentos foram feitos em duas situações: após 15 minutos e após 7 dias de uso da placa miorrelaxante. De acordo com os autores, o efeito imediato do tratamento com a placa oclusal foi o aumento das atividades contráteis posturais dos músculos supra-hióideos. Todas as atividades musculares posturais apresentaram larga variação biológica, porém a nova posição mandibular criada pela placa tendeu a se estabilizar dentro de uma semana, com decréscimo da atividade postural nos músculos elevadores, e acréscimo nos músculos depressores da mandíbula.

Urbanowicz (1991) realizou revisão da literatura com o objetivo de investigar os efeitos do aumento da dimensão vertical na postura da cabeça e do pescoço. O autor constatou que existe estreita interrelação entre as mudanças na postura da cabeça e a posição mandibular. Segundo o mesmo, 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 (1991) comparou as vantagens e desvantagens da utilização da HOR como linha de referência na análise cefalométrica, em relação às linhas de referência intracranianas (LRIC):

1. A HOR tem a vantagem sobre as linhas LRIC de representar a aparência real dos pacientes no dia a dia.
2. A HOR é menos variável que as linhas LRIC, as quais variam consideravelmente em relação às linhas de referência extracranianas com a cabeça orientada em sua posição natural.
3. A HOR requer um registro fotográfico ou radiográfico da PNC.

Para o autor, ao se contrabalançar as vantagens e desvantagens da HOR em relação às linhas LRIC como referência para as análises cefalométricas, a primeira parece ser preferível do ponto de vista biológico.

Phillips *et al.* (1991) avaliaram os efeitos da cirurgia ortognática na postura da cabeça. Os 201 indivíduos participantes da amostra foram divididos em 5 subgrupos de acordo com o tipo de cirurgia executada: (1) osteotomia Lefort I para intrusão da maxila (n=45); (2) osteotomia sagital bilateral do ramo para avanço mandibular (n=78); (3) recuo mandibular (n=19); (4) intrusão maxilar combinada com avanço mandibular (n=46); (5) intrusão maxilar combinada com recuo mandibular (n=13). As posições da cabeça e do pescoço de cada indivíduo foram avaliadas em telerradiografias em norma lateral antes, imediatamente após (até 48 hrs), e um ano após a cirurgia. Todas as radiografias foram realizadas com o

paciente na PNC. Porém, 71% das radiografias pré-tratamento e 62% das pós-tratamento foram obtidas com os indivíduos sentados utilizando o método do espelho, enquanto as remanescentes foram realizadas utilizando o método do prumo-bolha com a intenção de reproduzir a PNC em pé, com o paciente sentado. Os autores observaram que, imediatamente após a cirurgia, quando medidos os ângulos SN/VER, OPT/SN e CVT/SN, observou-se flexão da cabeça em todos os grupos, exceto o do recuo mandibular. Já, quando passado um ano da cirurgia, os valores médios dos ângulos estudados foram praticamente iguais àqueles observados antes da cirurgia, nos grupos submetidos a cirurgias de uma única base óssea. No grupo submetido à intrusão maxilar combinada com avanço mandibular, foi observada flexão da cabeça estatisticamente significativa após 1 ano, e naquele em que a intrusão maxilar foi combinada com recuo mandibular existiu tendência desta posição persistir. Em relação à posição do pescoço, não foram observadas em nenhum grupo alterações significativas, tanto a longo como a curto prazos.

Lundström & Lundström (1992) realizaram um estudo comparativo das inclinações das linhas Sela-Násio e 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 indivíduos participantes da amostra. As fotografias foram registradas com o indivíduo na PNC, segundo o método do espelho. Uma linha prumo foi registrada na fotografia para

definir o eixo vertical, a partir da qual a linha HOR foi traçada perpendicularmente, e depois transferida para a telerradiografia em norma lateral de cada paciente. 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° . 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 a sua recomendação para ser utilizada como base na análise cefalométrica.

Huggare & 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 sexo feminino, e 2 do masculino, entre 14 e 44 anos de idade. O grupo controle foi composto por 14 indivíduos 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, uma antes, e outra após o tratamento estomatognático. 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 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 DTM, quando comparados com indivíduos saudáveis, do grupo controle. A curvatura cervical diminuiu significativamente no grupo com DTM, após o tratamento estomatognático. Concluíram que existe estreita relação entre o sistema muscular mastigatório e os músculos que suportam a cabeça.

Salonen *et al.* (1993) avaliaram os efeitos na posição da cabeça e da coluna cervical após a substituição de próteses totais em 10 indivíduos desdentados, entre 42 e 67 anos de idade. 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, quando 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 analisadas, sendo muito similar, 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. Conclui que este estudo não apresentou diferenças significativas na acuidade do método do prumo-bolha em relação ao método do espelho para o registro da posição da cabeça. Afirma, contudo, que ambos os métodos são menos confiáveis quando usados por técnicos, ao menos quando aplicado a crianças.

Tng *et al.* (1993) compararam os valores dos ângulos SNA, SNB e SNPg em diferentes posições da cabeça por meio de telerradiografias em norma lateral. A amostra consistiu em 30 crânios secos de chineses, mortos com idades entre 20 e 40 anos. As radiografias foram obtidas com o crânio em 7 inclinações diferentes: PHF paralelo ao solo e com 10°, 20°, 30°, -10°, -20° e -30° em relação a este. A rotação do crânio para cima e para baixo produziu diferenças significativas nos ângulos mensurados, até mesmo na inclinação de apenas 10°. Os autores chegaram às seguintes conclusões:

1. Alterações na postura da cabeça afetam as mensurações dos ângulos SNA, SNB, e SNPg.
2. No total, a rotação da cabeça para cima e para baixo produziu subestimações destes ângulos em aproximadamente 1°.

3. Para os ângulos SNB e SNPg, estas diferenças foram tanto estatística com clinicamente significativas, enquanto para o ângulo SNA tiveram apenas significância estatística.
4. A postura da cabeça necessita ser padronizada em Cefalometria.

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 placa oclusal. 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 estas alterações indicam a necessidade da avaliação periódica das mudanças ocorridas nas relações craniocervicais após a inserção de placa oclusal.

Özbek & Köklü (1994) realizaram um estudo para determinar se os ângulos SNA e ANB convencionais representam realmente o prognatismo maxilar e a relação intermaxilar na PNC. Para tal, foram analisadas

telerradiografias em norma lateral de 106 adultos entre 19 e 29 anos de idade, com diferentes relações dentárias e esqueléticas, os quais foram divididos em subgrupos com configurações similares, determinadas a partir dos parâmetros da PNC. Esta, por sua vez, foi determinada com os indivíduos sentados, utilizando-se o método do autobalanço. Os ângulos SNA e ANB apresentaram alto grau de variação em indivíduos com configurações faciais semelhantes, quando determinadas a partir da PNC. De acordo com os autores, os resultados deste estudo indicaram que estes ângulos nem sempre refletem o padrão facial individual visto na aparência real do indivíduo na vida.

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 na maneira padrão. Para tanto, foi mensurado, na fotografia, com o paciente na PNC, o ângulo entre a linha násio mole-pogônio mole e a VER. Este valor foi utilizado para rotacionar a telerradiografia em torno do ponto Bolton, desta forma, orientando-a na 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 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 esteve dentro da variação de $\pm 1^\circ$. O PHF do tecido mole (trágus-orbitário), na PNC, esteve direcionado para cima em 53% dos pacientes. Os dois PHF, do tecido mole e o esquelético, não coincidiram em nenhum indivíduo; o trágus esteve sempre posicionado mais para anterior e inferior que o pório. Concluíram que, em pacientes jovens, a PNC foi altamente variável, influenciada pelo sexo e não pode 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.

Santander *et al.* (1994), usando a mesma amostra de estudo prévio publicado nos meados do presente ano (Moya *et al.* 1994), determinaram os efeitos da placa oclusal estabilizadora na atividade eletromiográfica (EMG) dos músculos esternocleidomastóideo e trapézio, explicando os neuromecanismos central e periféricos envolvidos nos padrões eletromiográficos registrados. A atividade EMG na deglutição de saliva e na tonicidade, no músculo esternocleidomastóideo, diminuiu significativamente com a placa, ao passo que, no apertamento voluntário máximo, a atividade neste músculo não mudou. Nenhuma alteração significativa foi observada na atividade EMG do músculo trapézio. De acordo com os autores, esta dissociação funcional entre ambos os músculos

é atribuída à modulação diferencial dos “pools” dos neurônios motores dos respectivos músculos, de origem periférica e/ou central.

Lundström *et al.* (1995) introduziram um novo conceito, a orientação natural da cabeça (ONC), com o intuito de maximizar a contribuição da PNC na cefalometria. A ONC 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 corroborado por um clínico experiente. Este estudo foi executado para determinar a acuidade e a validade da ONC. Para tal, utilizaram fotografias de perfil, recortadas em uma 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 substituir, ou no mínimo complementar, o uso destas linhas nas análise cefalométricas de pacientes com maloclusões.

2. O registro fotográfico da PNC é recomendado. Este registro pode ser complementado com um ajuste, quando for notado que a cabeça está orientada de forma “não-natural”.
3. A estimativa da ONC, executada por clínicos experientes, traz uma 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.

Lundström & Lundström (1995) avaliaram, radiograficamente, a variação do PHF e da linha SN em relação à HOR, com a cabeça na posição natural (PNC), bem como na posição natural estimada (ONC), orientada por dois operadores experientes. Participaram da amostra 79 crianças britânicas com 12 anos de idade, sendo 39 do sexo masculino, e 40, do feminino. As telerradiografias em norma lateral foram obtidas na PNC. Foram medidos os ângulos PHF/HOR e SN/HOR. Quando verificado o ângulo PHF/HOR, a cabeça esteve mais flexionada na PNC do que na ONC, apresentando diferenças estatisticamente significativas em relação ao dimorfismo sexual, em média 2,6° para os meninos, e 4,1° para as meninas. Concluíram que a grande variação das duas linhas de referência intracranianas estudadas, observadas, tanto na PNC quanto na ONC, tornam sua aplicação inadequada como referências cefalométricas para propósitos clínicos.

Afirmam, ainda, que a HOR, utilizada com o indivíduo na PNC ou na ONC, quando indicada, representa a base mais confiável para a análise cefalométrica.

Nobili & Adversi (1996) realizaram um estudo com o propósito de identificar 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 Classe I; (2) 20 casos Classe II; e (3) 10 casos 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 o reposicionamento dos côndilos para anterior 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 testes são mais confiáveis para analisar a postura, pois neles ela foi alcançada mais espontaneamente. 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 Classe I apresentaram seu baricentro próximo ao 0. Já os com maloclusão Classe II exibiram deslocamento do baricentro para anterior, enquanto os com Classe III apresentaram deslocamento para posterior. Os resultados dos testes 3, 4 e 5 mostraram tendência a deslocamento para 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.

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. Utilizaram uma amostra de 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. Para os autores, a análise cefalométrica do grupo experimental mostrou alteração significativa na posição da coluna cervical, estando esta numa posição mais para 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 a 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.

Bazzotti (1998) analisou a relação entre a posição mandibular, atividade muscular e a postura da cabeça durante a deglutição, por meio de exames eletromiográficos de superfície e cinesiografia mandibular em dois grupos: o de estudo, com 118 indivíduos, e o controle, com 31 indivíduos. Entre outros achados, constatou-se a presença de atividade eletromiográfica no músculo esternocleidomastóideo durante a deglutição, confirmando a participação postural neste ato. Na opinião do autor, este músculo cria extensão da cabeça, o que, contrabalançando a ação flexora

do cadeia muscular ventral, auxilia na manutenção da posição ereta da cabeça durante a deglutição.

Solow & Sonnesen (1998) estudaram 96 crianças, sendo 45 do sexo 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, utilizando 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.

Huggare (1998) realizou revisão da literatura incluindo trabalhos de diversos autores, publicados ao longo do século XX, sobre a relação entre as desordens posturais e a morfologia dentofacial. Afirmou que poucos foram os estudos executados com controle, sendo que, na maioria dos casos, descreviam opiniões subjetivas de seus respectivos autores. Outro fator observado foi a falta de informação sobre os métodos de registro da postura. A partir da análise de alguns estudos selecionados, concluiu que existem algumas evidências plausíveis em relação ao tema, tais como: (1) aumento na prevalência de maloclusões Classe II de Angle associadas com hiperlordose da coluna cervical; (2) aumento no risco de mordida cruzada lateral em crianças com escoliose e torcicolo, e (3) possível associação entre o apinhamento dentário anterior e a posição da cabeça.

Peng & Cooke (1999) publicaram a terceira parte de um estudo longitudinal quantificando a reprodutibilidade da PNC após 15 anos, em amostra longitudinal contendo 20 de 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 daquela 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 a longo prazo (15 anos). Portanto, concluíram que a análise cefalométrica baseada na PNC permanece válida ao longo do tempo.

Fantini (1999) avaliou 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. Concluiu 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 miorrelaxante faz com que os deslocamentos condilares, no sentido vertical, sejam evidenciados com maior nitidez, mesmo neste tipo de pacientes.

Rino (1999) analisou em telerradiografias em norma lateral a postura craniocervical, a curvatura cervical e a posição do osso hióide em 41 pacientes assintomáticos com maloclusão Classe I de Angle, entre 19 e 30 anos de idade. Foram estabelecidos padrões para as grandezas estudadas e concluiu-se que 56,1% dos pacientes apresentaram curvatura cervical diminuída e a cabeça tendendo à extensão.

3. PROPOSIÇÃO

Após a revisão da literatura e com o objetivo de analisar a posição craniocervical após a desprogramação neuromuscular, utilizando a placa miorrelaxante, propusemo-nos a estudar:

1. A posição da cabeça em relação à linha vertical verdadeira e à coluna cervical.
2. A inclinação da coluna cervical em relação à linha horizontal verdadeira.
3. A curvatura cervical.
4. A altura facial anterior inferior (AFAi).
5. Correlações entre as possíveis alterações: da posição da cabeça, da inclinação da coluna cervical, da lordose cervical e da altura facial anterior inferior.

4. CASUÍSTICA – MATERIAL E MÉTODO

4.1 Casuística

A amostra utilizada nesta pesquisa constou de 30 telerradiografias em norma lateral, obtidas de 15 indivíduos sem distinção étnica, brasileiros, sendo 7 do sexo masculino, e 8 do feminino, entre 15 anos e 7 meses e 20 anos e 2 meses de idade, média de 17 anos e 4 meses, inscritos para tratamento ortodôntico, no curso de pós-graduação em Odontologia, área de concentração em Ortodontia, da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Os pacientes apresentavam as seguintes características, observadas por meio de anamnese e exame clínico: maloclusão Classe II de Angle (1899); presença de todos os dentes permanentes, exceto terceiros molares; 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, e travamento e/ou luxação mandibular.

4.2 Material

4.2.1 Material radiográfico

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 Material para a obtenção do cefalograma

Para os traçados cefalométricos foram utilizados:

- 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 Material para a obtenção dos modelos de gesso

- 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. Material para obtenção dos registros em relação cêntrica (RC)

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

4.2.5. Material para montagem em articulador

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

4.2.6. Material para a construção e o ajuste da placa miorrelaxante

- Resina incolor termicamente ativada - Great Lakes Orthodontics – New York.
- 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 paciente, a primeira antes (Figura 1, p. 68), e a segunda, após a desprogramação neuromuscular (Figura 2, p. 69). O intervalo entre ambas as exposições foi, em média, de 10 meses e 6 dias. Todos os pacientes foram radiografados na posição natural da cabeça (PNC). Para tanto, utilizou-se um espelho como referência externa (Bjerin, 1957; Moorrees & Kean, 1958), baseando-se na técnica descrita por Solow & Talggren (1971), porém com algumas modificações. Adiante segue a descrição da técnica adotada para posicionar o paciente na PNC:

1. O paciente 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 (Figura 3, p. 70), 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. O paciente é orientado a segurar um peso de 1kg em cada mão, lateralmente ao corpo, para que, em posição relaxada, os seus ombros se abaixem e não haja sobreposição destes com a coluna cervical (Rocabado, 1994).
4. Posiciona-se uma corrente fina de metal, com um peso de 25g 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) (Figura 4, p. 70).
5. Ajusta-se a posição do chassis, tanto no plano vertical como no horizontal. O porta-chassis é movimentado de tal forma que toque suavemente o ombro direito do paciente, sem alterar a postura (Figura 5, p. 70).
6. Obtém-se a telerradiografia.

Para se obterem as telerradiografias após a desprogramação neuromuscular, o paciente foi posicionado de acordo com as etapas previamente descritas, porém, a posição mandibular foi 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, fixado por fita adesiva sobre a telerradiografia em norma lateral. Este procedimento foi realizado numa sala escura, utilizando-se um negatoscópio de mesa.

4.3.2.1 Traçado das estruturas anatômicas

Foram traçadas as seguintes estruturas anatômicas cranianas, de acordo com os critérios descritos por Interlandi (1999) e Vigorito (1986), e cervicais, de acordo com Solow & Tallgren (1971) (Figura 6, p.71):

- **Perfil da glabella e ossos nasais.**
- **Sela túrcica.**
- **Maxila.**
- **Mandíbula.**
- **Incisivos centrais superior e inferior.**
- **Processo odontóide da segunda vértebra cervical.**
- **Corpo da quarta vértebra cervical.**

4.3.2.2 Pontos cefalométricos

Foram demarcados os seguintes pontos cefalométricos (Figura 7, p.72):

- **Sela (S)** : centro geométrico da sela túrcica.
- **Násio (N)**: ponto mais anterior da sutura frontonasal.
- **Mentoniano (Me)**: ponto localizado no limite mais inferior da curvatura da sínfise.
- **Espinha nasal anterior (ENA)**: ponto mais anterior da espinha nasal anterior.
- **Ponto 2 vc/tg**: ponto por onde passa a linha tangente ao processo odontóide, na região póstero-superior da segunda vértebra cervical.

- **Ponto 2 vc/ip:** ponto mais ífero-posterior do corpo da segunda vértebra cervical.
- **Ponto 4 vc/ip:** ponto mais ífero-posterior do corpo da quarta vértebra cervical.

4.3.2.3 Linhas cefalométricas

Foram traçadas as seguintes linhas cefalométricas (Figura 8, p. 73):

- **Linha SN:** linha que passa nos pontos Sela e Násio.
- **Linha ENA-Me:** linha que vai do ponto ENA ao ponto Me.
- **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

- **Ângulo SN/VER:** ângulo formado pela intersecção das linhas SN e VER. Representa a inclinação da cabeça em relação à linha vertical verdadeira (Moorrees & Kean 1958) (Figura 9, p. 74).

- **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 (Solow & Tallgren, 1971) (Figura 10, p. 75).
- **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 (Solow & Tallgren, 1971) (Figura 11, p. 76).
- **Ângulo OPT/CVT:** ângulo formado pela intersecção da linha tangente ao processo odontóide com a linha tangente vertebral. Avalia o grau de curvatura cervical (Solow & Tallgren, 1971) (Figura 12, p. 77).
- **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 (Solow & Tallgren, 1971) (Figura 13 - a, p. 78).
- **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 (Solow & Tallgren, 1971) (Figura 13 - b, p. 78).
- **Altura facial anterior inferior (AFAi):** linha que vai do ponto ENA até o ponto Me. É a representação linear da dimensão vertical inferior (McNamara Jr., 1984) (Figura 14, p. 79).

4.3.3 Método de mensuração

As mensurações das grandezas cefalométricas angulares foram feitas utilizando-se um transferidor, e a linear, uma régua milimetrada.

4.3.3.1 Erro do método

O erro do método foi calculado de acordo com Midtgard *et al.* (1974), traçando-se e mensurando-se, novamente, pelo mesmo operador, num intervalo de uma semana, 20% das telerradiografias em norma lateral da amostra. Para nenhuma das variáveis a variância do erro excedeu a 3% da variância total. Portanto, o método aplicado pode ser considerado apropriado (Quadro D, p. 113).

4.3.3.2 Correção da ampliação radiográfica

O aparelho de raios X utilizado produziu ampliação de aproximadamente 10% da imagem radiográfica, quando comparada à real. Esta diferença foi corrigida para a variável linear AFA_i , reduzindo-se este percentual do valor aferido diretamente no cefalograma.

4.3.4 Modelos de gesso

Foram obtidos, de cada paciente, dois pares de modelos de gesso, sendo um antes, e outro, após a desprogramação neuromuscular. As moldagens foram realizadas com hidrocolóide irreversível e moldeiras

metálicas. Os modelos foram vazados com gesso pedra, na proporção de 100g de pó para 19ml de água, espatulados, mecanicamente, a vácuo, por 40s.

4.3.5 Registro da relação cêntrica (RC)

Para alcançar a "RC", o paciente teve sua mandíbula manipulada, de acordo com Dawson (1974), até que a mesma demonstrasse a menor resistência à possível manipulação e aparente movimento de rotação condilar.

Inicialmente, foram realizados registros, em cera Delar Azul, da "relação cêntrica inicial", para a montagem dos primeiros modelos de gesso em articulador. A partir desta montagem inicial foi construída a placa miorreloxante. Após o período de desprogramação neuromuscular, foram feitos novos registros, agora da RC final.

Os registros de RC foram efetuados em duas etapas, seguindo a técnica "Power Centric" de Roth (1993) *apud* Wood *et al.* (1994), modificada por Fantini (1999), e descrita a seguir:

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 quantidade de sobressaliência. 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.

4.3.6 Montagem dos modelos em articulador

Com os registros de relação cêntrica, os modelos foram montados em articulador semi-ajustável Panadent, de acordo com as normas descritas pelo fabricante, no manual de instruções (Basic, 1985).

Utilizou-se gesso Mounting stone para fixar os modelos no articulador, na proporção 70g para 20ml de água.

4.3.7 Desprogramação neuromuscular (DPN)

A desprogramação neuromuscular foi alcançada por meio da placa oclusal miorrelaxante superior, construída com resina incolor, ativada termicamente (Figura 15, p. 80). Os pacientes foram orientados a usar a placa miorrelaxante 24 horas por dia, devendo retirá-las única e exclusivamente a para higienização. O período de instalação e o tempo total de uso variou entre os indivíduos, sendo o menor de 9 meses e 6 dias, e o maior, 11 meses e 3

dias. O tempo médio foi de 10 meses e 6 dias. O ajuste da placa foi realizado segundo os seguintes critérios descritos por Roth & Rolfs (1981):

- Adaptação conveniente a todos os dentes superiores irrompidos.
- Estabilidade.
- Superfície oclusal plana e polida para que não haja estímulos que, eventualmente, interfiram na desprogramação neuromuscular.
- Cada um dos dentes da arcada oposta apresentando, pelo menos, um contato puntiforme. Na região posterior, estes devem ser de mesma intensidade, bilateralmente. Já, na região anterior, devem ser também de mesma intensidade entre si, porém, mais suaves que os cortados dos segmentos posteriores. Para constatar este fato, utilizou-se a tira de Shimstock 0,0005".
- Construção de guias suaves, de caninos e incisivos, capazes de fornecer desocclusão imediata, quando realizados movimentos excursivos da mandíbula. Possibilitando, assim, que tais movimentos sejam feitos com liberdade e sem interferências oclusais.
- Aproximadamente 2mm de espessura no setor posterior.

Na fase inicial de desprogramação, o ajuste da placa foi realizado semanalmente, restabelecendo-se e reequilibrando-se os pontos de contatos oclusais, as guias dos caninos e incisivos, permitindo que os movimentos funcionais fossem realizados sem interferências. Quando se observaram

alterações menos evidentes na posição mandibular, os ajustes passaram a ser realizados quinzenalmente.

A desprogramação neuromuscular foi alcançada quando se observaram os seguintes critérios:

1. Facilidade de manipulação mandibular.
2. Estabilidade mandibular, observada pela repetibilidade dos pontos de contatos demarcados na placa, de uma consulta a outra.
3. Repetibilidade de três registros consecutivos de RC, obtidos com intervalo de uma semana.

4.3.8 Método estatístico

Inicialmente, todas as variáveis foram analisadas descritivamente. Foram calculados os valores das médias, desvios padrão e medianas e observados os valores mínimos e máximos. Para se testar a hipótese de igualdade entre os momentos pré- e pós-desprogramação neuromuscular dos pacientes da amostra, 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 1 – Telerradiografia em norma lateral PRÉ-DPN.

Figura 2 – Telerradiografia em norma lateral PÓS-DPN.

Figura 3 – Espelho regulável.

Figura 4 – Paciente na PNC. “A” – linha prumo vertical.

Figura 5 – Paciente na PNC.

Figura 6 – Desenho anatômico.

Figura 7 – Pontos cefalométricos.

Figura 8 – 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 9 – Ângulo SN/VER.

Figura 10 – Ângulo OPT/SN.

Figura 11 – Ângulo CVT/SN.

Figura 12 – Ângulo OPT/CVT.

Figura 13 – (a) ângulo OPT/HOR e (b) ângulo CVT/HOR.

Figura 14 – Distância ENA–Me (AFAi).

Figura 14 – Placa miorreloxante. “A” – guia para incisivo; “B” – guia para canino; “C” – contatos pontiformes dos dentes inferiores.

5. RESULTADOS

Os valores originais, pré-período de desprogramação neuromuscular (PRÉ-DPN) e pós-período de desprogramação neuromuscular (PÓS-DPN), correspondentes às variáveis estudadas, são mostrados nos anexos (Quadros A e B, p. 112). O valor da variável linear AFAi foi corrigindo, reduzindo-se 10% daquele medido diretamente na telerradiografia, por conta da ampliação radiográfica.

As idades cronológicas dos pacientes e o tempo total de uso da placa miorrelaxante também podem ser vistos nos anexos (Quadro C, p. 113).

Os valores médios e desvios padrão PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis estudadas, estão contidos na tabela 5.1 (p. 82) e nos gráficos 1 e 2 (p. 83).

As comparações entre as médias dos valores PRÉ-DPN e PÓS-DPN foram feitas pelo teste "t" de Student, utilizando-se o nível de significância de 5%, e também se encontram na tabela 5.1 (p. 82).

As correlações entre as variações dos valores PRÉ-DPN e PÓS-DPN de duas variáveis foram testadas pelo coeficiente de correlação de Pearson, utilizando-se o nível de significância de 5%, e são mostradas na tabela 5.2 (p. 84) e nos gráficos 3 a 21 (p. 85 a 95).

TABELA 5.1 – Médias e desvios padrão das variáveis PRÉ-DPN e PÓS-DPN e suas respectivas diferenças comparadas pelo teste "t" de Student no nível de 5%.

Variável	INÍCIO (n = 15) Média ± D.P.	TÉRMINO (n = 15) Média ± D.P.	Diferença ± D.P.	Comparação
AFAi	64,59 ± 6,57	68,97 ± 6,56	4,38 ± 1,05	t = 16,08 p < 0,001*
SN/VER	92,17 ± 3,88	98,7 ± 4,47	6,53 ± 4,24	T = 5,97 p < 0,001*
OPT/CVT	6,07 ± 2,44	6,0 ± 2,25	-0,07 ± 0,96	t = -0,27 p = 0,792
OPT/HOR	91,53 ± 8,41	92,07 ± 7,4	0,53 ± 4,77	t = 0,43 p = 0,672
CVT/HOR	85,57 ± 6,68	86,07 ± 6,43	0,50 ± 4,83	t = 0,40 p = 0,694
OPT/SN	91,1 ± 7,7	96,87 ± 6,45	5,77 ± 3,42	t = 6,53 p < 0,001*
CVT/SN	96,95 ± 6,52	102,87 ± 5,8	5,91 ± 3,24	t = 7,06 p < 0,001*

* Significativo no nível de 0,1%

Gráfico 1 – Comparação entre as médias PRÉ-DPN e PÓS-DPN da variável linear AFAi.

Gráfico 2 – Comparação entre as médias PRÉ-DPN e PÓS-DPN da variáveis angulares SN/VER, OPT/CVT, OPT/HOR, CVT/HOR, OPT/SN, CVT/SN.

TABELA 5.2 – Teste de correlação linear de Pearson entre as variações PRÉ-DPN e PÓS-DPN das grandezas estudadas.

	SN/VER	AFAi	OPT/CVT	OPT/HOR	CVT/HOR	OPT/SN	CVT/SN
SN/VER	—						
AFAi (mm)	$r = -0,139$ $p = 0,621$	—					
OPT/CVT	$r = -0,087$ $p = 0,757$	$r = 0,245$ $p = 0,378$	—				
OPT/HOR	$r = 0,693$ $p = 0,004^{**}$	$r = -0,025$ $p = 0,930$	$r = 0,028$ $p = 0,922$	—			
CVT/HOR	$r = 0,734$ $p = 0,002^{**}$	$r = -0,098$ $p = 0,729$	$r = -0,173$ $p = 0,537$	$r = 0,973$ $p < 0,001^*$	—		
OPT/SN	$r = 0,257$ $p = 0,356$	$r = -0,066$ $p = 0,815$	$r = -0,130$ $p = 0,644$	$r = -0,510$ $p = 0,052$	$r = -0,431$ $p = 0,109$	—	
CVT/SN	$r = 0,251$ $p = 0,367$	$r = -0,023$ $p = 0,935$	$r = 0,115$ $p = 0,684$	$r = -0,487$ $p = 0,066$	$r = -0,464$ $p = 0,082$	$r = 0,958$ $p < 0,001^*$	—

* Significativo no nível de 0,1%; ** significativo no nível de 1%.

Gráfico 3 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis SN/VER e AFAi.

Gráfico 4 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis OPT/CVT e SN/VER.

Gráfico 5 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis OPT/CVT e AFAi.

Gráfico 6 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis OPT/HOR e SN/VER.

Gráfico 7 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis OPT/HOR e AFAi.

Gráfico 8 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis OPT/HOR e OPT/CVT.

Gráfico 9 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis CVT/HOR e SN/VER.

Gráfico 10 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis CVT/HOR e AFAi.

Gráfico 11 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN da variáveis CVT/HOR e OPT/CVT.

Gráfico 12 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis CVT/HOR e OPT/HOR.

Gráfico 13 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis OPT/SN e SN/VER.

Gráfico 14 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis OPT/SN e AFAi.

Gráfico 15 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis OPT/SN e OPT/CVT.

Gráfico 16 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis OPT/SN e OPT/HOR.

Gráfico 17 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis OPT/SN e CVT/HOR.

Gráfico 18 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis CVT/SN e SN/VER.

Gráfico 19 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis CVT/SN e AFAi.

Gráfico 20 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis CVT/SN e OPT/CVT.

Gráfico 21 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis CVT/SN e OPT/HOR.

Gráfico 22 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis CVT/SN e CVT/HOR.

Gráfico 23 – Correlação linear entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis CVT/SN e OPT/SN.

6. DISCUSSÃO

Para se estudar a posição da cabeça e da coluna cervical em telerradiografias em norma lateral, é extremamente importante a maneira pela qual o paciente é posicionado no cefalostato. Alterações na posição do indivíduo no momento da obtenção da radiografia podem levar a diferenças significativas nas mensurações de grandezas cefalométricas (Tng *et al.*, 1993). Portanto, a técnica adotada deve ser padronizada, reproduzível e capaz de registrar a postura natural e real do indivíduo. Esta foi a razão pela qual elegemos a posição natural da cabeça (PNC) como método para posicionar o paciente durante a obtenção das telerradiografias em norma lateral.

A PNC foi definida por Broca, em 1862, *apud* Moorrees & Kean (1958) como: "quando um homem está de pé e seu eixo visual é horizontal, a sua cabeça está na posição natural". Este conceito foi introduzido na literatura ortodôntica apenas na década de 50 por Bjerin (1957), Downs (1956) e Moorrees & Kean (1958). De acordo com Cooke & Wei (1988a) e Lundström (1991), a PNC representa a aparência real, adotada pelo indivíduo no dia a dia.

A revisão da literatura revelou três principais métodos para a obtenção da PNC: (1) método do espelho, no qual se emprega um espelho como referência externa para que o indivíduo fixe seus olhos na imagem de suas pupilas e, nessa posição, obtém-se o eixo visual horizontal (Lüthy, 1912 *apud* Bjerin, 1957); (2) método do autobalço, no qual indivíduo determina a posição natural da cabeça pela sua própria sensação, sem a utilização de referência externa (Solow & Tallgren, 1971); (3) combinação de ambos (Sandham, 1988; Siersbaek-Nilsen & Solow, 1982). Nos três métodos são utilizadas linhas de referências extracranianas, a vertical e a horizontal verdadeira.

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 ao longo do tempo, desde poucos minutos até 15 anos de intervalo entre os registros (Bjerin, 1957; Cooke, 1990; Cooke, 1988a; Huggare, 1993; Lündström, 1991; Lündström, 1982; Lundström & Lundström, 1992; Moorrees & Kean, 1958; Peng & Cooke, 1999; Sandham, 1988; Showfety *et al.*, 1983; Siersbaek-Nilsen & Solow, 1982; Solow & Tallgren, 1971). Foi relatado, também, que a PNC pode ser estimada com acuidade aceitável por clínicos experientes (Lundström *et al.*, 1991; Lundström & Lundström, 1995; Lundsöm *et al.*, 1995), bem como a linha vertical verdadeira (VER) ser transferida de uma fotografia de perfil para uma telerradiografia em norma lateral, de maneira fácil e também precisa (Lundström, 1982; Lündström & Lundström, 1989). Já Ferrario *et al.* (1994)

acreditam que, para indivíduos jovens, a PNC é altamente variável e dependente do dimorfismo sexual. Para Fränkel (1980), a PNC não é reproduzível a longo prazo, porém, para fazer esta afirmação, o autor analisou longitudinalmente uma amostra tratada ortopedicamente, com aparelhos funcionais, o que pode ter levado a alterações na postura (Miralles *et al.*, 1997) e, com isso, mascarado os dados.

Devido à variação anatômica da posição das estruturas de referência cefalométricas, quando os planos e as linhas de referência intracranianos, tais como o Plano Horizontal de Frankfurt e a linha S-N, são avaliados em relação à horizontal verdadeira na PNC, observa-se grande variabilidade, pois nenhuma referência intracraniana apresenta algum tipo de relação consistente com a linha horizontal verdadeira (Houston, 1991; Moorrees & Kean, 1958). Isso faz com que as análises cefalométricas que utilizam linhas e planos intracranianos como referência, muitas vezes, não representem o verdadeiro padrão cefalométrico do indivíduo (Cooke & Wei, 1988b; Downs, 1956; Houston, 1991; Özbek & Köklü, 1994). Portanto, a linha vertical e/ou horizontal verdadeira são preferíveis às linhas de referência intracranianas, já que, a variação biológica destas são maiores que a variação observada na obtenção da PNC (Cannon, 1985; Cooke & Wei, 1988b; Moorrees & Kean, 1958). Fato corroborado por Peng & Cooke (1999) ao compararem a variância de 4,8° da PNC, observada após um período de 15 anos, com a variância de 20 a 36° dos planos de referência intracranianos, em relação à vertical verdadeira.

A posição da cabeça tem sido correlacionada com morfologia craniofacial (Marcotte, 1981; Solow & Tallgren, 1977; Solow & Tallgren, 1976), necessidades respiratórias (Ricketts, 1968; Vig *et al.*, 1980) e certos tipos de maloclusões (Huggare, 1998; Nobili & Adversi, 1996; Rino, 1999; Schwarz, 1928; Solow & Sonnesen, 1998). A posição da mandíbula também tem sido diretamente relacionada com a posição da cabeça (Daly *et al.*, 1982; Darling *et al.*, 1984; Goldstein *et al.*, 1984; Gresham & Smithells, 1954).

Para Brodie (1950), postura, deglutição, mastigação e expressão facial são funções musculares interdependentes capazes de influenciar a arcada dentária. Vários músculos participam em conjunto da manutenção da posição da cabeça, dentre eles, na região posterior, os póstero-cervicais, e na anterior, os da mastigação, supra-hioídeos e infra-hioídeos (Thompson & Brodie, 1942). Qualquer alteração na atividade de um desses grupos acarretará em ajuste compensatórios nos outros (Thurow, 1977). Boyd *et al.* (1987) e Halbert (1958) confirmam este fato observando que a atividade eletromiográfica dos músculos da mastigação é modificada pela alteração da posição da cabeça. A pressão dos lábios em repouso, bem como toda tensão dos tecidos moles da face, também, pode ser alterada com diferentes posições da cabeça (Hellsing & L'estrage, 1987; Solow & Kreiborg, 1977).

No presente estudo, após o uso da placa miorrelaxante durante um período médio de 10 meses e 6 dias, todos os participantes da amostra

tiveram suas mandíbulas reposicionadas em diferentes magnitudes, dependendo do grau de discrepância entre a MIH e a RC.

Optamos por discutir os resultados encontrados separadamente, de acordo com cada variável estudada.

6.1 Altura facial anterior inferior (AFAi)

Proposta por McNamara Jr. (1984), a distância linear ENA-Me (AFAi) representa a altura facial anterior inferior.

Após a desprogramação neuromuscular, todos os pacientes apresentaram aumento desta distância, por conta do reposicionamento da mandíbula. A média e o desvio padrão desta grandeza, na fase inicial, pré-desprogramação neuromuscular (PRÉ-DPN), foi de 64,59mm ($\pm 6,57$) e, na fase final, pós-desprogramação neuromuscular (PÓS-DPN), de 68,97 mm ($\pm 6,56$). Quando analisada pelo teste "t" de Student, a diferença de 4,38mm ($\pm 1,05$), entre as médias PRÉ-DPN e PÓS-DPN, foi estatisticamente significativa em nível de 0,1% ($p < 0,001$) (Tabela 5.1, p.82).

Daly *et al.* (1982); Moya *et al.* (1994); Salonen *et al.* (1993) e Urbanowicz (1991) atribuem ao aumento da dimensão vertical (DV) alterações significativas nas relações cranioverticais e craniocervicais, principalmente a extensão da cabeça. Já Miralles *et al.* (1997) e Root *et al.* (1987) não observaram tais alterações.

6.2 Ângulo craniovertical (SN-VER)

Proposto por Moorrees & Kean (1958), o ângulo SN-VER representa a alteração da posição da cabeça em relação à linha vertical verdadeira (VER). O aumento deste ângulo representa extensão da cabeça (inclinação para cima), e a diminuição, flexão (inclinação para baixo). Solow & Tallgren (1971) encontraram, para esta grandeza, o valor médio de $92,6^\circ (\pm 4,73)$, com a PNC obtida a partir do método do espelho.

No presente estudo, a média e o desvio padrão PRÉ-DPN e PÓS-DPN foram de $92,17^\circ (\pm 3,88)$ e $98,70^\circ (\pm 4,47)$, respectivamente. Todos os pacientes apresentaram aumento deste ângulo. Desta forma, após a desprogramação neuromuscular, em todos os casos, a cabeça estava mais estendida em relação à VER, quando comparado aos dados PRÉ-DPN. O aumento médio, de $6,53^\circ (\pm 4,24)$, quando avaliado pelo teste “t”, foi significativo no nível de 0,1% ($p < 0,001$) (Tabela 5.1, p. 82). Estes resultados são similares aos de Daly *et al.* (1982) e Salonen *et al.* (1993), que observaram extensão significativa da cabeça com o aumento da dimensão vertical (DV). Ao contrário, Root *et al.* (1987) não observaram alterações significativas da posição da cabeça e do pescoço com o aumento da DV pelo uso de placa intrabucal. Miralles *et al.* (1997) também não observaram alterações na posição da cabeça após o aumento da DV, com o uso de aparelho removível, durante o período de quatro meses.

Huggare & Raustia (1992) encontraram valor médio para SN/VER, com a PNC obtida pelo método do autobalanço, de $97^\circ (\pm 3,37)$ em indivíduos assintomáticos, e $101,9^\circ (\pm 4,73)$ em indivíduos com disfunção

craniomandibular. Portanto, os indivíduos sintomáticos apresentaram a cabeça mais estendida em relação aos assintomáticos. Os autores não observaram alterações significativas na posição da cabeça após tratamento estomatognático (placa miorrelaxante, ajuste oclusal e fisioterapia).

Uma possível seqüência dos eventos biomecânicos responsáveis pela extensão da cabeça diante do aumento da dimensão vertical pode ser explicada da seguinte forma: com o aumento da DV, a mandíbula é deslocada para baixo, relaxando a musculatura supra-hióidea. Isso faz com que o osso hióide fique liberado da sua tração suspensória anterior e, conseqüentemente, abaixe, reduzindo o espaço aéreo faríngeo. Em forma de compensação, a cabeça é estendida, o que, por sua vez, pelo estiramento da musculatura supra-hióidea, traciona passivamente o osso hióide para a frente, restaurando, assim, as dimensões do espaço aéreo inferior (Daly *et al.*, 1982).

6.3 Ângulos craniocervicais (OPT / SN e CVT / SN)

Os ângulos OPT/SN e CVT/SN foram propostos por Solow & Tallgren (1971) e representam a inclinação da cabeça em relação à coluna cervical. Aumentos nestes ângulos indicam extensão da cabeça sobre a coluna cervical, e diminuições, flexão. Os mesmos autores encontraram para o ângulo OPT/SN o valor médio de $92,18^\circ (\pm 6,00)$, e para o ângulo CVT/SN, a média de $97,72^\circ (\pm 5,65)$.

Encontramos, no presente estudo, o valor médio e o desvio padrão PRÉ-DPN para a variável OPT/SN, de $91,10^\circ \pm 7,70$, e PÓS-DPN de

96,87° ($\pm 6,45$). A diferença entre as médias PRÉ-DPN e PÓS-DPN, de 5,77° ($\pm 3,42$), é estatisticamente significativa no nível de 0,1% ($p < 0,001$) (Tabela 5.1, p.82), quando avaliada pelo teste "t" de Student. Para a variável CVT/SN encontramos valor médio e desvio padrão PRÉ-DPN de 96,95° ($\pm 6,52$) e PÓS-DPN de 102,87° ($\pm 5,80$). A diferença de entre os valores PRÉ-DPN e PÓS-DPN também é significativa no nível de 0,1% ($p < 0,001$) (Tabela 5.1, p. 82).

Nossos resultados sugerem que, após a desprogramação neuromuscular, a cabeça esteve significativamente mais estendida em relação à coluna cervical que ao início do tratamento, tendo em vista o aumento dos ângulos OPT/SN e CVT/SN. Resultados semelhantes foram encontrados por Moya *et al.* (1994), que observaram extensão significativa da cabeça em relação à coluna cervical após o uso de placa superior, e por Salonen *et al.* (1993), que após o aumento da DV por meio de próteses totais, também observaram extensão significativa da cabeça em relação à coluna cervical, pelo aumento do ângulo OPT/SN. No entanto, resultados diferentes foram encontrados por Miralles *et al.* (1997) e Root *et al.* (1987), que não observaram alteração significativa da posição da cabeça em relação à coluna após o aumento da DV. Huggare & Raustia (1992) também não observaram alterações significativas na posição da cabeça em pacientes com disfunção craniomandibular tratados de formas diferentes terapias, entre elas, com a placa miorreaxante.

6.4 Ângulo da curvatura cervical (OPT/CVT)

Proposto por Solow & Tallgren (1971), o ângulo OPT/CVT representa o grau de alteração na curvatura cervical. Quanto maior o ângulo, mais profunda é a curvatura cervical. Solow & Tallgren (1971) encontraram o valor médio de $5,54^{\circ}$ ($\pm 2,57$) para esta variável.

Neste estudo, a média e o desvio padrão PRÉ-DPN foram de $6,07^{\circ}$ ($\pm 2,44$), e PÓS-DPN, de $6,00^{\circ}$ ($\pm 2,25$). Assim, observamos discreta diminuição da curvatura cervical após o tratamento. Porém, estatisticamente, a diferença entre as médias PRÉ-DPN e PÓS-DPN de $-0,07^{\circ}$ ($\pm 0,96$) não foi significativa, sendo $p=0,792$. (Tabela 5.1, p.82). Root *et al.* (1987) e Salonen *et al.* (1993), após aumentar a DV por meio de placa oclusal e prótese total, respectivamente, também não observaram alteração significativa na curvatura cervical. Porém, Huggare & Raustia (1992), estudando pacientes com DTM, e Moya *et al.* (1994), analisando pacientes com espasmos musculares, observaram diminuição significativa da curvatura cervical, após tratamento estomatognático e com placa miorrelaxante, respectivamente.

6.5 Ângulos cervicohorizontais (OPT/HOR e CVT/HOR)

Propostos por Solow & Tallgren (1971), os ângulos OPT/HOR e CVT/HOR representam a relação entre a coluna cervical e a horizontal verdadeira. O aumento dos valores destes significará que a coluna cervical está mais inclinada para trás em relação à horizontal verdadeira. Solow &

Tallgren (1971) encontraram $90,41^\circ (\pm 5,89)$ para o ângulo OPT/HOR, e $84,87^\circ (\pm 5,19)$ para o ângulo CVT/HOR.

No presente estudo, a média e o desvio padrão para o ângulo OPT/HOR, na fase PRÉ-PDN, foram $91,53^\circ (\pm 8,41)$, e, na fase PÓS-DPN, $92,07^\circ (\pm 7,40)$. Para o ângulo CVT/HOR, o valor PRÉ-DPN foi de $85,57^\circ (\pm 6,68)$, e PÓS-DPN, $86,07^\circ (\pm 6,43)$. As diferenças médias PRÉ/PÓS-DPN foram de $0,53^\circ (\pm 4,77)$ e $0,50^\circ (\pm 4,83)$ para os ângulos OPT/HOR e CVT/HOR, respectivamente. Este acréscimo não foi estatisticamente significativo para ambas as variáveis (Tabela 5.1,p. 82). Portanto, após o tratamento com placa miorrelaxante, não observamos alterações significativas na inclinação da coluna cervical em relação à horizontal verdadeira. Resultados similares aos encontrados por Root *et al.* (1987) e Salonen *et al.* (1993), que não observaram alterações na inclinação da coluna cervical após o aumento da DV. Huggare & Raustia (1992) também não observaram tais alterações após tratamento estomatognático em pacientes com DTM. Porém, Miralles *et al.* (1997) e Moya *et al.* (1994) observaram alterações significativas na inclinação da coluna cervical em relação à horizontal verdadeira após o tratamento com placa miorrelaxante e aparelho expensor removível, respectivamente.

6.6 Correlações entre as variáveis

O teste de correlação linear de Pearson foi aplicado para avaliar as possíveis correlações entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN das variáveis estudadas.

Não foi observada correlação estatisticamente significativa entre a diferença PRÉ-PDN e PÓS-PDN da grandeza AFAi com as demais variáveis estudadas (Tabela 5.2, p. 84 e Gráficos 3, 5, 7, 10, 14 e 19). Ainda que, no presente estudo, não tenham sido encontradas correlações significativas entre AFAi e SN/VER, OPT/SN e CVT/SN, em todos os casos houve aumento da altura facial anterior inferior e extensão da cabeça, tanto em relação à VER quanto à coluna cervical. Kraus (1988) *apud* Miralles *et al.* (1997) acredita que o modo pelo qual a posição da cabeça e do pescoço responde às alterações na dimensão vertical depende do grau de disfunção da coluna cervical presente no paciente.

Encontramos correlação significativa e positiva entre a alteração da grandeza SN/VER com as alterações das grandezas OPT/HOR ($r = 0,693$ e $p = 0,004$) (Tabela 5.2, p.84 e Gráfico 6, p.86) e CVT/HOR ($r=0,734$ e $p=0,002$) (Tabela 5.2, p. 84 e Gráfico 9, p. 88). 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. Quando avaliadas as correlações de SN/VER com as demais grandezas, não foram observadas correlações significativas (Tabela 5.2, p.84 e Gráficos 3, 4, 13 e 18)

O teste de correlação linear de Pearson mostrou correlação positiva estatisticamente significativa no nível de 0,1% ($r = 0,958$ e $p < 0,001$) entre as alterações nos ângulos OPT/SN e CVT/SN (Tabela 5.2, p.84 e Gráfico 23, p. 95). Assim, quando a cabeça esteve mais estendida em relação à tangente ao processo odontóide, observado pelo aumento do ângulo

OPT/SN, também esteve mais elevada em relação à tangente vertebral cervical, observada pelo aumento do ângulo CVT/SN. Quando testada a associação das alterações destes ângulos com as demais variáveis, não se observaram correlações estatisticamente significativas (Tabela 5.2, p.84 e Gráficos 13 a 22).

Em relação ao ângulo da curvatura cervical (OPT/CVT), não foram observadas correlações estatisticamente significativas entre as diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN com as demais variáveis estudadas (Tabela 5.2, p.84 e Gráficos 4, 5, 8, 11, 15 e 20). Resultados similares foram observados por Miralles *et al.* (1997), que não encontraram correlação estatisticamente significativa entre o aumento DV e a diminuição da curvatura cervical.

As grandezas OPT/HOR e CVT/HOR apresentaram correlação direta e significativa entre suas diferenças PRÉ-DPN e PÓS-DPN no nível de 0,1% ($r = 0,973$ e $p < 0,001$) (Tabela 5.2, p.84 e Gráfico 12). Assim, quando a linha tangente ao processo odontóide esteve mais inclinada para trás, em relação à linha horizontal verdadeira, a linha tangente vertebral cervical, também apresentou aumento em sua inclinação em relação à mesma referência. Já em relação às demais variáveis, as diferenças PRÉ/PÓS-DPN, das grandezas OPT/HOR e CVT/HOR, não apresentaram correlações estatisticamente significativas (Tabela 5.2, p.84 e Gráficos 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 21 e 22).

Considerações finais

Em vista da diversidade de fatores capazes de promover sinais e sintomas na articulação temporomandibular, e das possíveis influências causadas por eles no complexo craniocervical, utilizamos, nesta pesquisa, pacientes assintomáticos, por acreditarmos que, desta forma, os resultados obtidos após a desprogramação neuromuscular seriam mais fidedignos. Observamos, mesmo neste tipo de pacientes, por meio do aumento significativo da AFAi, reposicionamento mandibular no sentido vertical após o uso da placa miorrelaxante.

Este procedimento promoveu, também, efeitos significativos na posição da cabeça. Provavelmente isto tenha ocorrido devido à complexa inter-relação existente entre os músculos da mastigação, supra-hióideos, infra-hióideos e póstero-cervicais na sustentação da cabeça, e às necessidades respiratórias, pois, acreditamos que o aumento da dimensão vertical ocorrido, possivelmente, interferiu no espaço aéreo faríngeo e, como mecanismo de compensação, houve extensão da cabeça a fim de restabelecer as dimensões deste espaço.

Diante dos resultados observados e da complexidade de se analisar a interação existente na manutenção da postura da cabeça, acreditamos que a obtenção da telerradiografia em norma lateral na PNC permite a análise mais acurada das alterações craniocervicais, tendo em vista ser este um método de comprovada reprodutibilidade, em que, a postura

habitual do paciente pode ser avaliada. Tais informações contribuem para otimizar o diagnóstico ortodôntico, tornando-o mais completo e preciso.

7. CONCLUSÕES

Após a análise dos dados estatísticos e da discussão, concluímos que:

1. A cabeça apresentou extensão significativa, tanto em relação à linha vertical verdadeira (SN/VER) quanto à coluna cervical (OPT/SN e CVT/SN).
2. A inclinação da coluna cervical não apresentou alteração significativa em relação à linha horizontal verdadeira (OPT/HOR e CVT/HOR).
3. A curvatura cervical não apresentou alteração significativa (OPT/CVT).
4. A altura facial anterior inferior (AFAi) apresentou aumento significativo (ENA-Me).
5. O estudo das correlações demonstrou que:
 - 5.1 – Houve correlações diretas e significativas entre:
 - 5.1.1 – A extensão da cabeça em relação à linha vertical verdadeira (SN/VER) e a inclinação da coluna cervical em relação à horizontal verdadeira (OPT/HOR e CVT/HOR).
 - 5.1.2 – A inclinação da linha tangente ao processo odontóide em relação à linha horizontal verdadeira (OPT/HOR) e a inclinação da linha tangente vertebral cervical em relação à linha horizontal verdadeira (CVT/HOR).

5.1.3 – A extensão da cabeça em relação à linha tangente ao processo odontóide (OPT/SN) e a extensão da cabeça em relação à linha tangente vertebral cervical (CVT/SN).

5.2 – Não houve correlações significativas entre as variações pré- e pós-desprogramação neuromuscular das demais grandezas.

ANEXOS

Quadro A - Valores originais PRÉ-DPN das variáveis estudadas.

<i>Paciente</i>	<i>SN/VER</i>	<i>AFAi</i>	<i>OPT/CVT</i>	<i>OPT/HOR</i>	<i>CVT/HOR</i>	<i>OPT/SN</i>	<i>CVT/SN</i>
1	101	66,6	10	101	91	90,5	100,5
2	90,5	58,5	3,5	85	82	96	99
3	91	61,6	6	88,5	83	93	98
4	95	66,6	7	99	92	86	93
5	96	59,4	4	94	90,5	92	96
6	91	63,9	9	94	85,5	87,5	96
7	87	72,9	8,5	94	85,5	84	92
8	94	64,8	2,5	75	72,5	109,5	112
9	95,5	64,8	7,5	92	84,5	94	101,5
10	86,5	63,9	6	90,5	84	87	92,5
11	87	66,1	2	79	77	97,5	99,5
12	93	62,1	9	106	97	78	86,5
13	91	52,6	5	101	95,5	81	86
14	93	81,9	5,5	88	83	95,5	100,3
15	91	63	5,5	86	80,5	95	101,5
MED	91	63,9	6	92	84,5	92	98
MÉDIA	92,1	64,5	6	91,5	85,5	91,1	96,9
DP	3,8	6,5	2,4	8,4	6,6	7,7	6,5

Quadro B - Valores originais PÓS-DPN das variáveis estudadas.

<i>Paciente</i>	<i>SN/VER</i>	<i>AFAi</i>	<i>OPT/CVT</i>	<i>OPT/HOR</i>	<i>CVT/HOR</i>	<i>OPT/SN</i>	<i>CVT/SN</i>
1	109,5	71,5	9	99	90	100,5	109
2	102,5	62,1	5	89,5	84,5	103	108,5
3	92	66,1	5	87	81,5	95,5	100,5
4	97	69,3	6,5	96,5	90	91	97,5
5	100,5	64,8	4	94,5	90	96,5	101
6	93	68,4	8	89	81	94	102
7	97	75,1	8	101	93	86	93,5
8	97	68,8	3	73	70	113,5	117
9	99,5	70,2	8	92,5	85	97,5	105,5
10	96,5	67	5	90,5	86	96	101
11	102	71,5	1	91	90	101	102,5
12	104	66,1	8,5	105,5	97	89,5	97,5
13	96	57,6	5,5	93,5	88	93	98
14	98	87,3	6	91	85	97	103
15	96	68,4	7,5	87,5	80	99	106,5
MED	97	68,4	6	91	86	96,5	102
MÉDIA	98,7	68,9	6	92	86	96,8	102,8
DP	4,4	6,5	2,2	7,4	6,4	6,4	5,8

Quadro C - Sexo, idade dos pacientes antes da desprogramação neuromuscular e tempo de uso da placa miorreloxante.

Paciente	Sexo	Idade (início)	Tempo de uso
1	FEM	16a8m	10m3d
2	FEM	15a11m	10m15d
3	FEM	17a10m	10m29d
4	FEM	16a11m	10m8d
5	FEM	15a8m	10m27d
6	FEM	18a	10m8d
7	MAS	20a2m	9m16d
8	FEM	17a9m	9m16d
9	MAS	16a	10m6d
10	MAS	17a8m	10m6d
11	MAS	20a	9m10d
12	MAS	16a2m	9m25d
13	MAS	18a4m	10m10d
14	MAS	18a2m	10m3d
15	FEM	15a7m	11m3d
média		17a4m	10m6d

Quadro D - Erro do método.

Traçado (n=6)	EM	EM²	VAR	%VAR
SN/VER	0,204	0,042	26,879	0,155
AFAi (mm)	0,204	0,042	22,992	0,181
OPT/CVT	0,144	0,021	1,642	1,269
OPT/HOR	0,456	0,208	13,765	1,513
CVT/HOR	0,289	0,083	10,833	0,769
OPT/SN	0,540	0,292	31,250	0,933
CVT/SN	0,289	0,083	29,515	0,282

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS *

1. ANGLE, E.H. Classification of malocclusion. **Dent Cosmos**, v.41, n.2, p.248-264, Feb.1899.
2. ARNETT, G.W.; BERGMAN, R.T. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v.103, n.4, p.299-312, Apr. 1993.
3. BASIC articulation system: instruction manual. Grand Terrace: Panadent, 1985. 60p.
4. BAZZOTTI, L. Mandible position and head posture : Electromyography of sternocleidomastoids. **Cranio**, v.16, n.2, p.100-108, Apr. 1998.
5. BJERIN, R. A comparison between the Frankfurt Horizontal and the Sella turcica – Nasion as reference planes in cephalometric analysis. **Acta Odontol Scand**, v.15, p.1-12, 1957.

* De acordo com NBR-6023 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1989. Abreviatura de periódicos segundo "Index to Dental Literature".

6. BOYD, C.H.; SLAGLE, W.F.; BOYD, C.M.; BRYANT, R.W.; WIYGUL, J.P. The effect of head position on eletromyographic evaluations of representative mandibular positioning muscle groups. **Cranio**, v.5, n.1, p.51-53, Jan. 1987.

7. BROADBENT, B.H. A new X-ray technique and its application to orthodontia. **Angle Orthod**, v.1, n.2, p.45-66, Apr. 1931.

8. BRODIE, A.G. Anatomy and physiology of head and neck musculature. **Am J Orthod**, v.36, n.11, p.811-844, Nov. 1950.

9. CANNON, J. Head posture - an historical review of the literature. **Aust J Orthod**, v.9, p.234-237, 1985.

10. CARR, A.B.; CHRISTENSEN, L.V.; DONEGAN, S.J; ZIEBERT, G.T. Postural contractile activities of human jaw muscles following use of na occlusal splint. **J Oral Rehabil**, v.18, n.2, p.185-191, Mar. 1991.

11. COOKE, M.S. Five-year reproducibility of natural head posture: A longitudinal study. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v.97, n.6, p.489-494, June 1990.

12. COOKE, M.S.; WEI, S.H.Y. The reproducibility of natural head posture: a methodological study. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v.93, n.4, p.280-288, Apr. 1988a.
13. COOKE, M.S.; WEI, S.H.Y. A summary five-factor cephalometric analysis based on natural head posture and the true horizontal. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v.93, n.3, p.213-223, Mar. 1988b.
14. DALY, P.; PRESTON, C.B.; EVANS, W.G. Postural response of head to bite opening in adult males. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v.82, n.2, p.157-160, Aug. 1982.
15. DARLING, D.W.; KRAUS, S.; GLASHEEN-WRAY, M.B. Relationship of head posture and the rest position of the mandible. **J Prosthet Dent**, v.52, n.1, p.111-115, July 1984.
16. DAWSON, P.E. Centric relation: its effect on occluso-muscle harmony. **Dent Clin of North Am**, v.23, n.2, p.169-180, Apr. 1979.
17. DAWSON, P.E. **Evaluation, diagnosis and treatment of occlusal problems**. St. Louis: Mosby, 1974. 407p.

18. DOWNS, W.B. Analysis of the dentofacial profile. **Angle Orthod**, v.26, n.4, p.191-212, Oct. 1956.
19. FANTINI, S.M. **Deslocamentos condilares entre MIC e RC, com e sem desprogramação, em indivíduos assintomáticos, com maloclusão de CL II.** São Paulo, 1999. 150p. Tese (Doutorado em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.
20. FERRARIO, V.F.; SFORZA, C.; GERMANO, D.; DALLOCA, L.L.; MIANI JR, A. Head posture and cephalometric analyses: An integrated photographic / radiographic technique. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v.106, n.3, p.257-264, Sept. 1994.
21. FRÄNKEL, R. The applicability of the occipital reference base in cephalometrics. **Am J Orthod**, v.77, n.4, p.379-395, Apr. 1980.
22. GOLDSTEIN, D.F.; KRAUS, S.L.; WILLAMS, W.B.; GLASHEEN-WRAY, M. Influence of cervical posture on mandibular movement. **J Prosthet Dent**, v.52, n. 3, p.421-426, Sept. 1984.
23. GRESHAM, H; SMITHELLS, P.A. Cervical and mandibular posture. **Dent Rec**, v.74, p.261-264, Sept. 1954.

24. HALBERT, R. Electromyographic study of head position. **J Can Dent Assoc**, v.24, p.11-23, Jan. 1958.
25. HELLSING, E.; HAGBERG, C. Changes in maximum bite force related to extension of the head. **Eur J Orthod**, v.12, n.2, p. 148-153, Feb. 1990.
26. HELLSING, E.; L'ESTRANGE, P. Changes in lip pressure following extension and flexion of the head and at changed mode breathing. **Am J Orthod Dentfac Orthop**, v.91, n.4, p.286-294, Apr. 1987.
27. HOFRATH, H. Die Bediutung der röntgenfern und abstandsanfahme für die diagnostik der kieferannomalien. **Fortschr Orthod**, v.1, p.232-259, 1931.
28. HOUSTON, W.J.B. Bases for the analyses of cephalometric radiographs: intracranial references structures or natural head position. **Proc Finn Dent Soc**, v.87, n.1, p.43-49, 1991.
29. HUGGARE, J. Postural disorders and dentofacial morfology. **Acta Odontol Scand**, v.56, n.6, p.383-386, Dec. 1998.

30. HUGGARE, J.A.; RAUSTIA, A.M. Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction. **Cranio**, v.10, n.3, p.173-177, July 1992.
31. HUGGARE, J.A.V. A natural head position technique for radiographic cephalometric. **Dentomaxillofac Radiol**, v.22, p.74-76, May 1993.
32. INTERLANDI, S. **Ortodontia** - bases para iniciação. 4.ed. São Paulo: Artes médicas, 1999. 769p.
33. LUNDSTRÖM, A. Intracranial reference lines versus the true horizontal as a basis for cephalometric analysis. **Eur J Orthod**, v.13, n.3, p.167-168, Jun. 1991.
34. LUNDSTRÖM, A.; LUNDSTRÖM, F. The Frankfort horizontal as a basis for cephalometric analysis. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v.107, n.5, p.537-540, May 1995.
35. LUNDSTRÖM, A.; FORSBERG, C.; WESTERGREN, H.; LUNDSTRÖM, F. A comparison between estimated and registered natural head posture. **Eur J Orthod**, v.13, p.53-64, 1991.

36. LUNDSTRÖM, A.; LUNDSTRÖM, F.; LEBRET, L.M.L.; MOORREES, C.F.A. Natural head position and natural head orientation: basic considerations in cephalometric analysis and research. **Eur J Orthod**, v.17, n.2, p.111-120, Apr. 1995.
37. LUNDSTRÖM, F. Registration of natural head posture in children. **Swed Dent**, v.15, p.147-152, 1982. Suplemento.
38. LUNDSTRÖM, F.; LUNDSTRÖM, A. Clinical evaluation of maxillary and mandibular prognathism. **Eur J Orthod**, v.11, n.4, p.408-413, Nov. 1989.
39. LUNDSTRÖM, F.; LUNDSTRÖM, A. Natural head position as a basis for cephalometric analysis. **Am J Orthod**, v.101, n.3, p.244-247, Mar. 1992.
40. McNAMARA Jr., J.A. A method of cephalometric evaluation. **Am J Orthod**, v.86, n.6, p.449-469, Dec. 1984.
41. MARCOTTE, M.R. Head posture and dentofacial proportions. **Angle Orthod**, v.51, n.3, p.209-213, July 1981.

42. MIDTGARD, J.; BJORK, G.; LINDER-ARONSON, S. Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. **Angle Orthod**, v.44, n. 1, p. 56-61, 1974.
43. MIRALLES, R.; MOYA, H.; RAVERA, M.J.; SANTANDER, H.; ZÚÑIGA, C.; CAVAJAL, R.; YAZIGI, C. 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**, v.15, n.3, p.221-228, July 1997.
44. MOORREES, C.F.A.; KEAN, M.R. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. **Am J Phys Anthropol**, v.16, p.213-234, 1958.
45. 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**, v.12, n.1, p.47-51, Jan. 1994.
46. NOBILI, A.; ADVERSI, R. Relationship between posture and occlusion: a clinical and experimental investigation. **Cranio**, v.14, n.4, p.274-285, Oct. 1996.
47. ÖZBEK, M.M.; KÖKLÜ, A. Extracranial versus intracranial references in individual cephalometric analysis. **Br J Orthod**, v. 21, n.3, p.259-263, Aug. 1994.

48. PENG, L.; COOKE, M.S. Fifteen-year reproducibility of natural head posture : A longitudinal study. **Am J Orthod Craniofac Orthop**, v.116, n.1, p.82-85, July 1999.
49. PHILLIPS, C.; SNOW, M.D.; TURVEY, T.A.; PROFFIT, W.R. The effect of orthognatic surgery on head posture. **Eur J Orthod**, v.13, n.5, p.397-403, Oct. 1991.
50. RICKETTS, R.M. Respiratory obstruction syndrome. **Am J Orthod**, v.54, n.7, p.495-507, July 1968.
51. RINO, C.P. **Estudo cefalométrico radiográfico das características craniocervicais e hióideas em pacientes portadores de maloclusão de classe I de Angle.** São Paulo, 1999. 167p.
Dissertação (Mestrado em Ortodontia) - Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.
52. ROCABADO, M. Craniocervical principles for growth, development and normalization. In: GRUMMONS, D. **Orthodontics for the TMJ / TMD patient.** 2.ed. Arizona: Wright & Go, 1994. p.208.
53. ROOT, G.R.; KRAUS, S.L.; RAZOOK, S.J.; SAMSON, G.S. Effect of na intraoral splint on head and neck posture. **J Prosthet Dent**, v.58, n.1, p.90-95, July 1987.
54. ROTH, R.H. Functional occlusion for the orthodontist. **J Clin Orthod**, v.15, n.1, p.32-51, Jan. 1981.

55. ROTH, R.H.; ROLFS, D.A. Functional occlusion for the orthodontist. **J Clin Orthod**, v.15, n.2, p.100-123, Jan. 1981.
56. SALONEN, M.A.M.; RAUSTIA, A.M.; HUGGARE, J. Head and cervical spine postures in complete dentures wearers. **Cranio**, v.11, n.1, p.30-33, Jan. 1993.
57. SANDHAM, A. Repeatability of head posture recordings from lateral cephalometric radiographs. **Br J Orthod**, v.15, n.3, p.157-162, Aug. 1988.
58. SANTANDER, H.; MIRALLES, R.; JIMENEZ, A.; ZUÑIGA, C.; ROCABADO, M.; MOYA, H. Influence of stabilization occlusal splint on craniocervical relationships. Part II: Eletromyografic analysis. **Cranio**, v.12, n.4, p.227-233, Oct. 1994.
59. SCHWARZ, A.M. Positions of the head and malrelations of the jaws. **Int J Orthod Oral Surg Radiog**, v.14, n.1, p.56-68, Jan. 1928.
60. SHOWFETY, K.J.; VIG, P.S.; MATTESON, S. A simple method for taking natural-head-position cephalograms. **Am J Orthod**, v.83, n.6, p.495-500, June 1983.

61. SIERSBAEK-NIELSEN, S.; SOLOW, B. Intra- and interexaminer variability in head posture recorded by dental auxiliaries. **Am J Orthod**, v.82, n.1, p.50-57, July 1982.
62. SOLOW, B.; KREIBORG, S. Soft-tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis. **Scand J Dent Res**, v.85, p.505-507, 1977.
63. SOLOW, B.; SONNESEN, L. Head posture and malocclusions. **Eur J Orthod**, v.20, n.6, p.685-693, Dec. 1998.
64. SOLOW, B.; TALLGREN, A. Dentoalveolar morphology in relation to craniocervical posture. **Angle Orthod**, v.47, n.3, p.157-164, July 1977.
65. SOLOW, B.; TALLGREN, A. Head posture and craniofacial morphology. **Am J Phys Anthropol**, v.44, n.3, p.417-435, May 1976.
66. SOLOW, B.; TALLGREN, A. Natural head position in standing subjects. **Acta Odontol Scand**, v.29, n.5, p.591-607, 1971
67. THOMPSON, J.R.; BRODIE, A.G. Factors in the position of the mandibule. **J Am Dent Assoc**, v.29, n.7, p.925-941, June 1942.

68. THUROW, R.C. **Atlas of orthodontic principles**. 2.ed. Saint Louis: Mosby, 1977. p.24-49.
69. TNG, T.T.H.; CHAN, T.C.K.; COOKE, M.S.; HÄGG, U. Effect of head posture on cephalometric sagittal angular measures. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v.104, n.4, p.337-341, Oct. 1993.
70. URBANOWICZ, M. Alteration of vertical dimension and its effect on head and neck posture. **Cranio**, v.9, n.2, p.174-179, Apr. 1991.
71. VIG, P.S.; RINK, J.F.; SHOWFETY, K.J. Adaptation of head posture in response to relocating the center of mass: A pilot study. **Am J Orthod**, v.83, n.2, p.138-142, Feb. 1983.
72. VIG, P.S.; SHOWFETY, K.J.; PHILLIPS, C. Experimental manipulation of head posture. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v.77, n.3, p.258-268, Mar. 1980.
73. VIGORITO, J.W. **Ortodontia: clínica preventiva**. 2.ed. São Paulo: Artes médicas, 1986. 342p.

74. WENZEL, A.; WILLIAMS, S.; RITZAU, M. Changes in head posture and nasopharyngeal airway following surgical correction of mandibular prognathism. **Eur J Orthod**, v.11, n.1, p.37-42, Feb. 1989.
75. WOOD, D.P.; FLOREANI, K.J.; GALIL, K.A.; TETERUCK, W.R. The effect of incisal bite force on condylar seating. **Angle Orthod**, v.64, n.1, p.53-61, 1994.
76. WOOD, G.N. Centric relation and the treatment position in rehabilitating occlusions: a physiologic approach. Part I: developing an optimum mandibular posture. **J Prosthet Dent**, v.59, n.6, p.647-651, June 1988.

SUMMARY

RADIOGRAPHIC CEPHALOMETRIC EVALUATION OF THE CRANIOCERVICAL POSITION BEFORE AND AFTER NEUROMUSCULAR DEPROGRAMMING IN PATIENTS WITH ANGLE'S CLASS II MALOCCLUSION

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). Fifteen asymptomatic individuals, seven males and eight females, with ages ranging from fifteen years and seven months to twenty years and two months, presenting Angle's Class II malocclusion, were evaluated. Two lateral radiographs in natural head position (NHP) were taken from each patient, one before and the other one after neuromuscular deprogramming. The average usage period of the

occlusal splint was ten months and six 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). The anterior inferior facial height (ANS-Me) was also evaluated. 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 OPT/SN and CVT/SN angles. Similarly, owing to the neuromuscular deprogramming, the anterior inferior facial height presented a significant increase, as demonstrated by the increase of the linear measurement ANS-Me. The cervical column, however, did not present any significant alteration in its inclination in relation to the true horizontal line. Likewise, no significant alteration of the cervical curve was observed. In addition, significant and positive correlation coefficients were observed between the differences of the pre- and post-deprogramming values of the measurements SN/VER and OPT/HOR, SN/VER and CVT/HOR, OPT/HOR and CVT/HOR, and OPT/SN and CVT/SN.

APÊNDICE

APÊNDICE 1 - Tabelas das medições dos corpos de prova

Tabela A1 - Medições dos corpos de prova de gesso tipo V: Exadur

Corpo prova	Leitura	vestibular	mesial	lingual	distal	média faces
	1	0,179	0,150	0,201	0,211	
E1	2	0,190	0,167	0,195	0,239	