

CECÍLIA LUIZ PEREIRA STABILE

**ANÁLISE CEFALOMÉTRICA PRÉ-OPERATÓRIA DE
PACIENTES COM DEFORMIDADES DENTOFACIAIS
CLASSE III SUBMETIDOS A AVANÇOS MAXILARES**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia
de Piracicaba - Universidade Estadual de
Campinas, para obtenção do título de Doutor em
Clínica Odontológica, Área de Cirurgia e
Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais.

Orientador: Prof. Dr. Roger William Fernandes Moreira

Piracicaba

2009

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

Bibliotecária: Marilene Girello – CRB-8ª / 6159

P414a Pereira-Stabile, Cecília Luiz.
Análise cefalométrica pré-operatória de pacientes com deformidades dentofaciais classe III submetidos a avanços maxilares. / Cecília Luiz Pereira Stabile. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2009.

Orientador: Roger William Fernandes Moreira.
Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Cirurgia ortognática. 2. Cefalometria. I. Moreira, Roger William Fernandes. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

(mg/fop)

Título em Inglês: Preoperative cephalometric analysis of patients with Class III dentofacial deformities treated with maxillary advancements

Palavras-chave em Inglês (Keywords): 1. Orthognathic surgery. 2. Cephalometry

Área de Concentração: Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais

Titulação: Doutor em Clínica Odontológica

Banca Examinadora: Roger William Fernandes Moreira, Alessandro Costa da Silva, José Rodrigues Laureano Filho, Marcelo Marotta Araujo, Márcio de Moraes

Data da Defesa: 18-11-2009

Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Odontologia de Piracicaba



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de Doutorado, em sessão pública realizada em 18 de Novembro de 2009, considerou a candidata CECÍLIA LUIZ PEREIRA STABLE aprovada.

Prof. Dr. ROGER WILLIAM FERNANDES MOREIRA

Prof. Dr. ALESSANDRO COSTA DA SILVA

Prof. Dr. JOSÉ RODRIGUES LAUREANO FILHO

Prof. Dr. MARCIO DE MORAES

Prof. Dr. MARCELO MAROTTA ARAÚJO

Dedicatória

Dedico este trabalho ao meu marido **Glaykon**, cujo amor enfrentou muitas dificuldades para hoje estarmos juntos;

Aos meus pais, **Léo** e **Elci**, fonte de fé, coragem e amor;

E aos meus irmãos **Léo Filho** e **Mauro**, meus grandes amigos e incentivadores.

Agradecimentos especiais

Ao meu orientador, **Prof. Roger William Fernandes Moreira**, pelo incentivo, amizade e exemplo de cirurgião e educador. Sua generosidade e ímpeto de ensinar, seja na sala de aula ou no centro cirúrgico, foram essenciais na minha formação e de tantos outros alunos. Por tudo isso, meu agradecimento e reconhecimento.

Ao **Prof. Mark W. Ochs**, que para todos que com ele convivem representa um exemplo em nossa especialidade. Um grande cirurgião e professor e acima de tudo um grande ser humano. Foi uma honra poder aprender com ele muito de cirurgia buco-maxilo-facial, e mais ainda sobre a vida.

Agradecimentos

À **Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Universidade Estadual de Campinas**, na pessoa do diretor dessa Unidade, Prof. Dr. Francisco Haiter Neto, pelas condições oferecidas para o desenvolvimento deste trabalho.

À **Coordenadoria de Pós-graduação e ao programa de Pós-graduação em Clínica Odontológica**, representados pelos coordenadores Professores Jacks Jorge Júnior e Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia, pela busca pela excelência na Pós-graduação nesta Instituição.

Ao **CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico)**, pela bolsa de Doutorado concedida.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (**CAPES – Ministério da Educação**), pela concessão da bolsa PDEE (Doutorado com Estágio no Exterior) na Universidade de Pittsburgh, PA, EUA.

Ao coordenador da área de CTBMF, **Prof. Dr. Márcio de Moraes**, pelos inúmeros ensinamentos passados, amizade e pelo exemplo profissional e pessoal, meus sinceros agradecimentos.

Ao **Prof. Dr. José Ricardo de Albergaria Barbosa**, pelos ensinamentos transmitidos e pela convivência agradável durante todo o curso.

Ao **Prof. Dr. Luis Augusto Passeri**, pela transmissão de ensinamentos durante o curso.

Ao **Prof. Dr. Renato Mazzonetto**, pelos conhecimentos passados ao longo do curso.

À **Profa. Dra. Gláucia Maria Bovi Ambrosano e ao Dr. Hugo Felipe**, pela colaboração na análise estatística deste trabalho.

Aos **Profs. Drs. Alexander Tadeu Sverzut, José Ricardo de Albergaria Barbosa e Luciana Asprino**, pela colaboração no processo de qualificação.

Aos **Profs. Drs. Alessandro Costa da Silva, José Rodrigues Laureano Filho, Marcelo Marotta Araujo e Márcio de Moraes**, pelas excelentes contribuições como banca examinadora desta tese.

Aos **meus colegas de turma**, Alexander Sverzut, Glaykon Stabile e Greison Oliveira, por sua grande amizade, carinho, apoio e incentivo.

Aos demais **colegas da Pós-graduação**, em especial Renato Sawazaki, Leandro Klüppel, Bento Stang, Eduardo Serena, Adriano Freitas de Assis, Fábio Sato, Rafael Gempel, Miguel Jaimes, Jaime Rodríguez, Mariana Negreiros, Henrique Duque Neto, Sérgio Olate, Heric Yamashita, Érica Marchiori, Saulo Ellery, Sérgio Monteiro e José Muñante pela amizade, companheirismo e pela oportunidade de aprendermos juntos no período que aqui passamos.

Às funcionárias do Centro Cirúrgico da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Unicamp, Sras. **Daiana Tonin, Edilaine Cristina Mendes Felipe (Didi), Keila Menegali e Angélica Quinhones**, sem as quais nossas atividades clínicas não seriam possíveis.

Aos funcionários da **Coordenadoria de Pós-graduação e do programa de Pós-graduação em Clínica Odontológica**, Sras. Érica Sinhoretti, Raquel Sacchi, Roberta dos Santos e Sr. Emílio Salles, pela presteza, competência e gentileza com que sempre me ajudaram.

À **School of Dental Medicine – University of Pittsburgh**, na pessoa do seu diretor, Prof. Dr. Thomas W. Braun, pela oportunidade de realizar o estágio PDEE naquela instituição.

Aos professores do departamento de Cirurgia Buco-maxilo-facial da Universidade de Pittsburgh, em especial aos Drs. Thomas Braun, Mark W. Ochs, Bernard James Costello, William Chung, Mark Sosovicka, Daniel Pituch e Sarah Demarco Davies, pela excelente convivência e ensinamentos recebidos.

Aos residentes em Cirurgia Bucomaxilo-facial da Universidade de Pittsburgh, Drs. Thomas Hueser, Craig Norbutt, Wayne Roccia, Alison Yeung, Andrew Campbell, Roderick Griffeth, Michael Daccache, Matthew Pavlick, Raymond Plona, Nicholas Cudney, Richard Bauer, Serafim Reppas, Tony Li e Stephen Petty, pela excelente convivência, amizade e aprendizado.

Aos funcionários do Departamento de Cirurgia Buco-maxilo-facial da Universidade de Pittsburgh e do UPMC Mercy Hospital, em especial Patty Brandt, Lori Landefeld, Andrea Ford, John Hamelly, Christine Gallagher, Barbara Streba, Linda McAnany, Mark Goetz, Lenore Russo e Lynn Harbaugh pela ajuda nas atividades diárias e pelo carinho e amizade.

À **família Ochs** - Dr. Ochs, Sra. Kathryn Ochs e seus filhos Laura, Daniel e Megan, que abriram as portas de sua casa para mim e com sua generosidade e carinho tornaram minha experiência muito mais rica.

À **minha “família adotiva” em Pittsburgh**, Nara e Paul Johnson, e à amiga Flávia Martinez de Carvalho, que me deram mais que um lugar para morar - fizeram com seu apoio e carinho com que eu me sentisse em casa mesmo tão distante.

A minhas amigas de Piracicaba, especialmente Maraísa Delboni, Luciana Asprino, Débora Lima, Carolina Almeida, Patrícia Martins, Thais Accorsi e Andréia Lira, por sua presença e ajuda sempre.

A meus familiares distantes, especialmente minha tia Rejane Mussi, minha “segunda mãe”, e minha avó Ilda.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho.

E finalmente, meu sincero agradecimento **aos pacientes**, nossos grandes mestres, que confiam sua saúde em nossas mãos e são o objetivo final de todas as pesquisas. Em especial, agradeço aos pacientes que participaram deste estudo.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo geral avaliar os diagnósticos cefalométricos pré-operatórios de pacientes clinicamente diagnosticados como portadores de deformidades dento-faciais Classe III por deficiência antero-posterior de maxila, que foram submetidos a cirurgias para avanço maxilar por meio de osteotomias Le Fort I em duas instituições de ensino. Para tanto, foram analisadas as telerradiografias de perfil pré-operatórias imediatas de 50 pacientes submetidos a cirurgias ortognáticas para avanço maxilar, associado ou não a mentoplastia. As telerradiografias foram traçadas manualmente e digitalmente (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA, EUA) e submetidas às análises cefalométricas de McNamara, Steiner e Legan & Burstone, pelo mesmo operador, utilizando material e técnica padronizados, com três repetições de cada análise, gerando um valor médio para cada medida. Os valores obtidos foram tabulados e submetidos a análise estatística usando-se o teste t para uma média ($p \leq 0,05$) para comparação com os valores norma, e o teste t pareado para comparação entre os métodos manual e digital ($p \leq 0,05$). Baseado nos resultados obtidos, foram redigidos três artigos científicos abordando diferentes aspectos do estudo, apresentados aqui em três capítulos. O capítulo 1 abrange a análise cefalométrica dento-esquelética e de tecidos moles, obtida segundo o método manual, que foi confrontada com as normas cefalométricas. O capítulo 2 discorre sobre a inclinação de incisivos, apresentando os resultados obtidos no presente estudo e

discute sobre as compensações dentárias e sua importância no planejamento e resultados das cirurgias ortognáticas. No capítulo 3, são apresentados os resultados das análises manual e digital, as quais foram comparadas estatisticamente. Baseado nos resultados obtidos, pode-se concluir que: (1) a análise cefalométrica de pacientes com deformidades Classe III não apresentou correlação com o diagnóstico clínico em grande parte dos parâmetros analisados; (2) a maioria dos pacientes Classe III submetidos a avanços maxilares apresentou descompensação incompleta de incisivos no pré-operatório imediato; (3) a análise cefalométrica digital não apresentou correlação com a análise manual, quando empregada a metodologia descrita.

Palavras-chave: cefalometria, cirurgia ortognática, Classe III

ABSTRACT

The main purpose of this study was to evaluate the preoperative cephalometric diagnoses of skeletal Class III patients, who had been clinically diagnosed as maxillary deficient and undergone maxillary advancements with Le Fort I osteotomies in two teaching facilities. The preoperative lateral cephalometric radiographs of 50 patients treated with maxillary advancements, associated or not with genioplasties, were analyzed. Radiographs were hand traced and digitally traced using Dolphin Imaging 10 (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA, EUA), and McNamara, Steiner and Legan & Burstone analyses were used. The same operator performed all tracings three times to insure consistency and reliability. A mean value of the three tracings resulted for each measurement. The values were statistically analyzed using the t test for a mean ($p \leq 0.05$) to compare them with the norm values. The paired t test was used to compare manual and digital results ($p \leq 0.05$). Based on the results, three scientific articles were written, focusing on different aspects of the study and presented here in three chapters. Chapter 1 presents the dental-skeletal and soft tissue analyses obtained from hand tracing and confronted with cephalometric norms. Chapter 2 focuses on incisor inclinations, presenting the results and discussing the importance of dental compensations on treatment planning and outcomes of orthognathic surgery. In chapter 3, manual and digital cephalometric analysis are presented and compared statistically. Based on the results, the conclusions are: (1) cephalometric analysis of patients with Class III dentofacial deformities had no

significant correlation with clinical diagnosis for most of the analyzed parameters;
(2) most of the Class III patients undergoing maxillary advancements presented incomplete decompensation of incisors in the immediate preoperative radiographs;
(3) digital cephalometric analysis had no correlation with manual analysis when the described methodology was used.

Keywords: cephalometrics, orthognathic surgery, Class III

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A – ponto subespinhal

B – ponto supramentoniano

G - Glabela

Gn - gnation

Go- ponto goniano

II – incisivo inferior

IS – incisivo superior

LI – lábio inferior

LS – lábio superior

Me – Menton

Me' - Menton mole

N - Nasion

N Perp – nasion perpendicular

Nperp-A – distância entre o ponto A e nasion perpendicular

Pg - Pogônio

Pg' – Pogônio mole

Pg-Nperp – distância entre Pogônio e nasion perpendicular

PHR - Plano horizontal de referência

SN – plano Sela-Nasion

Sn - Subnasale

SNA – Ângulo Sella-Nasion-ponto A

SNB – Ângulo Sella-Nasion-ponto B

SNMx – Ângulo Sella-Nasion-Maxila

SUMÁRIO

Introdução	1
Capítulo 1: Comparação entre diagnósticos clínico e cefalométrico pré-operatórios de pacientes com deformidades dentofaciais classe III submetidos a avanços maxilares	4
Capítulo 2: Análise da inclinação de incisivos pré-operatória em pacientes com deformidades dentofaciais classe III submetidos a avanços maxilares	23
Capítulo 3: Comparação entre as análises cefalométricas manual e digital de pacientes com deformidades dentofaciais classe III submetidos a avanços maxilares	35
Conclusões	52
Referências bibliográficas adicionais	53
Anexos	55

INTRODUÇÃO

Deformidades dentofaciais são alterações da oclusão dental, de origem dentária e esquelética, que podem necessitar de tratamento combinado entre ortodontia e cirurgia ortognática para sua correção. O termo “ortognática” vem das palavras gregas *orthos* (certo, correto) e *gnathos* (mandíbula, maxilares). Cirurgia ortognática, portanto, significa um procedimento cirúrgico cujo objetivo é o reposicionamento da maxila, da mandíbula ou de ambas, de forma a obter harmonia dental, facial e oclusão funcional (Okazaki, 1999).

As deformidades dento-faciais constituem importante objeto de pesquisa nas áreas de Ortodontia e Cirurgia Buco-maxilo-facial. Em estudo realizado com a população americana, Proffit *et al.* (1998) observaram que 2% da população apresentavam deformidades severas, com indicação cirúrgica ou no limite da atuação da Ortodontia isoladamente. Considerando a população brasileira como 170 milhões de pessoas, segundo o censo de 2000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), isso significaria um número aproximado de 3,4 milhões de pessoas portadoras de deformidades dento-faciais severas no país.

Por mais de 30 anos, a cirurgia ortognática tem sido utilizada como ferramenta importante na correção de deformidades dento-faciais severas. Através da evolução e atuação conjunta da Ortodontia e da Cirurgia Buco-maxilo-facial, esta modalidade de tratamento tornou-se conhecida e cada vez mais amplamente realizada (Jacobson & Sarver, 2001). Dentre as modalidades de cirurgia ortognática, destaca-se a osteomia Le Fort I, que ganhou popularidade ao longo das últimas décadas.

O avanço maxilar é recomendado para pacientes com deformidades dento-faciais Classe III com deficiência maxilar, e atualmente é empregado (isoladamente ou associado a procedimentos mandibulares) na grande maioria dos pacientes Classe III com indicação cirúrgica (Bailey, Proffit & White, 1995). O avanço maxilar é um procedimento com alto nível de estabilidade, superior à do recuo mandibular, sendo que 80% dos pacientes apresentam nenhuma recidiva após a cirurgia e 20% apresentam graus leves de recidiva (Proffit, Turvey & Phillips, 1996; 2007).

O diagnóstico e planejamento em casos de deformidade dento-facial são de grande interesse para as áreas de Ortodontia e Cirurgia buco-maxilo-facial. A análise facial é principal ferramenta diagnóstica nas deformidades dento-faciais, e tem como objetivo, utilizando padrões de referência, identificar clinicamente alterações na forma, simetria e balanço da face. Grande parte dos pacientes busca o tratamento cirúrgico visando melhoras estéticas, e a aparência da face tem significativa importância nas relações interpessoais (Shaw, 1981).

Apesar da reconhecida importância da análise facial, existem profissionais que utilizam a cefalometria como fator decisivo para o planejamento (Epker, Stella & Fish, 1995). Assim sendo, a literatura carece de estudos que comparem as análises clínica e cefalométrica no planejamento de cirurgia ortognática.

Recentemente, diversos programas de computador têm sido desenvolvidos e lançados no mercado com o objetivo de eliminar a necessidade da realização de traçados manuais. No entanto, apesar do grande progresso que esses programas têm apresentado, observam-se ainda problemas de precisão em alguns estudos (Mankad *et al.*, 1999; Cousley *et al.*, 2003).

Assim sendo, o presente estudo teve como objetivo geral avaliar os diagnósticos cefalométricos pré-operatórios de pacientes clinicamente diagnosticados como portadores de deformidades dento-faciais Classe III por deficiência antero-posterior de maxila, que foram submetidos a cirurgias para avanço maxilar por meio de osteotomias Le Fort I em duas instituições de ensino. Os resultados obtidos estão apresentados na forma de três artigos científicos, os quais enfocam diferentes aspectos do diagnóstico cefalométrico das deformidades dentofaciais Classe III.

CAPÍTULO 1

COMPARAÇÃO ENTRE DIAGNÓSTICOS CLÍNICO E CEFALOMÉTRICO PRÉ-OPERATÓRIOS DE PACIENTES COM DEFORMIDADES DENTOFACIAIS CLASSE III SUBMETIDOS A AVANÇOS MAXILARES

Resumo

Este trabalho teve como objetivo analisar cefalometricamente pacientes clinicamente diagnosticados como portadores de deformidades dento-faciais Classe III por deficiência antero-posterior de maxila, que foram submetidos a cirurgias para avanço maxilar por meio de osteotomias Le Fort I. Para tanto, foram analisadas as telerradiografias de perfil pré-operatórias imediatas de 50 pacientes submetidos a cirurgias ortognáticas para avanço maxilar, associado ou não a mentoplastia. As telerradiografias foram traçadas manualmente e submetidas às análises cefalométricas de McNamara, Steiner e Legan & Burstone, pelo mesmo operador, utilizando material e técnica padronizados, com três repetições de cada análise, gerando um valor médio para cada medida. Os valores obtidos foram tabulados e submetidos a análise estatística usando o teste t para uma média ($p \leq 0,05$) para comparação com os valores norma. Os resultados evidenciaram valores significativamente aumentados para medidas antero-posteriores da mandíbula, como comprimento mandibular, Pg-Nperp e SNB. O comprimento maxilar mostrou-se reduzido e a distância Nperp-A apresentou-se reduzida nos pacientes do gênero masculino, no entanto a distância Nperp-A para pacientes do gênero feminino foi semelhante à norma, assim como o ângulo SNA em ambos os

gêneros. Medidas para tecidos moles evidenciaram posição normal da maxila, e posição anteriorizada da mandíbula em ambos os gêneros. Concluiu-se que as análises cefalométricas dento-esqueletais e tecidos moles apresentaram pouca correlação com o diagnóstico clínico em pacientes com deformidades Classe III submetidos a avanços maxilares.

Palavras-chave: cefalometria, análise facial, cirurgia ortognática, Classe III

Introdução

Por mais de 30 anos, a cirurgia ortognática tem sido utilizada com sucesso na correção de deformidades dento-faciais severas. A atuação conjunta de ortodontistas e cirurgiões buco-maxilo-faciais e a evolução técnico-científica das duas especialidades contribuíram para a significativa melhora na qualidade de vida dos pacientes portadores de desarmonias funcionais e estéticas, e tornaram esta modalidade de tratamento conhecida e cada vez mais amplamente realizada (Jacobson & Sarver, 2002). O planejamento de uma cirurgia ortognática é a base para um bom resultado pós-operatório. Para tanto, um correto diagnóstico e plano de tratamento da deformidade deve ser feito, baseado na análise facial, análise cefalométrica, análise da oclusão (modelos), avaliação das articulações temporo-mandibulares, avaliação periodontal, fatores respiratórios, além de aspectos psicológicos que influenciem na queixa do paciente (Arnett & Gunson, 2004). Com adequado planejamento, pacientes Classe III tratados orto-cirurgicamente

apresentam altos índices de satisfação e relatam melhor função, estética e interação social (Bailey, Duong & Proffit, 1998).

Historicamente, a correção de deformidades dento-faciais Classe III era realizada quase exclusivamente por alguma forma de recuo mandibular. Conforme as ferramentas de diagnóstico e planejamento foram sendo aprimoradas, tornou-se claro que as deficiências maxilares estão presentes em grande parte dos pacientes, associadas ou não ao prognatismo mandibular (Magalhães, Stella & Epker, 1995). A popularização e previsibilidade da osteotomia Le Fort I e a evolução dos materiais de fixação interna rígida também contribuíram para que as intervenções maxilares estejam hoje presentes no plano de tratamento cirúrgico dos pacientes Classe III.

A análise facial é a principal ferramenta no diagnóstico das deformidades dento-faciais e tem como objetivo, utilizando padrões de referência, identificar clinicamente alterações na forma, simetria e balanço da face. Grande parte dos pacientes Classe III busca o tratamento cirúrgico visando melhoras estéticas, e a aparência da face tem significativa importância nas relações interpessoais (Shaw, 1981). Estudos demonstram que pessoas leigas classificam a estética facial de fotografias com perfis de indivíduos Classe III como menos favorável do que de indivíduos Classe I, identificando-os como menos atraentes (Fabrè *et al.*, 2009).

A cefalometria é uma ferramenta importante para quantificação, classificação e comunicação de dados de pacientes em tratamento orto-cirúrgico. É útil também na elaboração do plano de tratamento, através dos traçados de previsão, do planejamento de extrações dentárias e da mecânica ortodôntica necessária para atingir determinado objetivo (Fish & Epker, 1980). No entanto, a

meta primária do tratamento, além da correção da oclusão dental, é fazer a aparência facial mais próxima da normalidade, e ainda que essa melhora de estética facial possa fazer as medidas cefalométricas aproximarem-se das normas, em alguns pacientes isso não acontece (Epker, Stella & Fish, 1995). O estudo cefalométrico é baseado em uma análise bidimensional, e é portanto limitado no processo de diagnóstico e planejamento cirúrgico (Gregoret *et al.*, 1999). Apesar disso, ainda observam-se situações nas quais tanto ortodontistas como cirurgiões baseiam seu diagnóstico em medidas cefalométricas. Um dos motivos apontados por Magalhães, Stella & Epker (1995) é que confiar na interpretação de resultados cefalométricos numéricos é mais simples para o profissional do que a análise clínica dos tecidos moles faciais, que é frequentemente subjetiva e baseada na experiência do avaliador.

Ainda que a análise cefalométrica dento-esquelética possa mostrar a natureza da discrepância esquelética, a forma e as proporções faciais não são demonstradas por ela. Isso se deve à grande variabilidade na espessura dos tecidos moles que recobrem dentes e ossos, que resulta em uma diferença entre as medidas obtidas em tecidos duros e a forma facial real. Além disso, conforme discutido por Jacobson (1988), medidas como o ângulo ANB são amplamente usadas como referência do relacionamento sagital de maxila e mandíbula entre si e com a base do crânio. Seus valores são, no entanto, amplamente variáveis devido à morfologia do ponto *nasion*. Esta variabilidade pode ser extrapolada a outros pontos cefalométricos usados como base para medidas lineares e angulares de várias análises.

Uma outra vertente da análise cefalométrica é a análise do perfil de tecidos moles. Segundo Legan & Burstone (1980), as análises de tecidos duros são incompletas no que se refere à forma facial e proporções dos pacientes, e podem em muitos casos levar a conclusões errôneas. Baseado nisso, os autores desenvolveram uma análise de tecidos moles especificamente voltada para o planejamento de cirurgia ortognática.

Assim sendo, este trabalho visou analisar cefalometricamente pacientes com deformidades Classe III, os quais foram submetidos a avanços de maxila, utilizando as análises dento-esqueléticas de McNamara (1984) e de Steiner (1953, 1959, 1960) e a análise de tecidos moles proposta por Legan & Burstone (1980), visando comparar o diagnóstico radiográfico com o clínico utilizado no planejamento cirúrgico.

Casuística, material e métodos

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-Unicamp (protocolo 021/2008) e ao Institutional Review Board da Universidade de Pittsburgh (número 45 CFR 46.110.(5)), sendo revisado e aprovado por ambos.

Foram analisados inicialmente neste estudo os prontuários de todos os pacientes submetidos a cirurgias ortognáticas na área de Cirurgia Buco-maxilo-facial da FOP-Unicamp, no período de janeiro de 1997 a dezembro de 2007, e da área de Cirurgia Buco-maxilo-facial da Universidade de Pittsburgh, EUA, no período de janeiro de 2003 a outubro de 2008. Dentre esses prontuários, foram

selecionados para inclusão no estudo os que correspondiam aos seguintes critérios: preenchimento completo da ficha clínica; diagnóstico de deficiência antero-posterior maxilar sem associação com fissuras-labio-palatais ou síndromes cranio-faciais; presença da telerradiografia de perfil pré-operatória imediata (após preparo ortodôntico finalizado); paciente submetido a cirurgia de avanço maxilar, associado ou não a mentoplastia, sem associação planejada com recuo mandibular. Os planejamentos e cirurgias foram realizados por 4 professores, em conjunto com seus residentes-chefes.

Todas as telerradiografias em norma lateral da cabeça pertencentes ao arquivo foram obtidas segundo o método cefalométrico radiográfico convencional, realizado de acordo com a metodologia preconizada por Broadbent (1931), nos departamentos de Radiologia das respectivas escolas.

Os cefalogramas foram traçados por um único pesquisador, em sala escura, utilizando negatoscópio com duas lâmpadas fluorescentes brancas. Sobre cada radiografia, foi adaptada folha de papel acetato, de espessura de 0,07 mm. Foi então realizado o desenho das estruturas anatômicas utilizando-se lapiseira com grafite 0.3 mm. As medidas lineares foram realizadas utilizando-se régua com subdivisões de 0,5 mm, e as medidas angulares foram aferidas com transferidor. As análises utilizadas foram as dento-esqueletais de McNamara (1984) e de Steiner (1953, 1959, 1960) e a análise de tecidos moles proposta por Legan & Burstone (1980). Traçados e análises foram repetidos três vezes, com intervalo mínimo de um mês entre cada análise. Para obtenção da medida, foi calculada a média das três mensurações realizadas (Moreira, 1999).

Os valores obtidos para cada paciente foram tabulados usando o programa Microsoft Excel. As médias para cada grandeza foram então analisadas usando o programa Bioestat 5.0, usando o teste t para uma média ($p \leq 0,05$) para comparação com as normas de cada análise.

Resultados

Foram incluídos no estudo 50 pacientes, sendo 17 brasileiros e 33 americanos. Do total de pacientes, 25 eram do gênero feminino (50%). Quanto à raça, 48 pacientes eram brancos, 1 pardo e 1 de raça amarela. A idade média foi de 22,3 anos, com mínima de 14 anos e máxima de 41 anos. A distribuição de gêneros equilibrada e a prevalência de adultos jovens estão de acordo com outros estudos publicados.

A média do avanço realizado foi de 5,91 mm (2 – 12mm). Dos 50 pacientes analisados, apenas 1 necessitou de segmentação da maxila em 2 segmentos. Em 7 pacientes, houve a necessidade de realização de osteotomias sagitais dos ramos mandibulares para correção de desvio de linha média, no entanto sem modificação antero-posterior.

Com relação a necessidade de mentoplastias, 41 pacientes não necessitaram de nenhum procedimento; 5 pacientes receberam um reposicionamento superior de 5mm; 3 pacientes necessitaram de recontorno por ostectomia e 1 paciente recebeu uma mentoplastia de avanço de 10mm.

As tabelas 1 a 4 demonstram as médias obtidas para cada medida. Para análise de McNamara, que apresenta valores de normas diferentes para cada gênero, duas tabelas são apresentadas.

Análises dento-esqueléticas

Tabela 1. Valores médios (\pm desvio padrão) e normas em pacientes do gênero feminino segundo McNamara

Medida	Média (\pm dp)	Norma
N perp -A	-0.84 (\pm 4.08)	0.4
Comprimento Mandibular	129.08 (\pm 5.16)*	120.2
Comprimento Terço médio	88.62 (\pm 3.96)*	91
Diferencial Maxilo-mandibular	40.46 (\pm 5.05)*	29.2
Altura facial inferior	74.18 (\pm 6.49)*	66.7
Ângulo plano mandibular	26.04 (\pm 8.20)	22.7
Ângulo eixo facial	0.78 (\pm 5.42)	0.3
Pogonium- N perp	5.48 (\pm 7.70)*	-1.8
IS - ponto A	6.90 (\pm 3.57)*	5.4
II - A-Pg	5.68 (\pm 3.31)*	2.7

* Difere da norma pelo test t para uma média ($p \leq 0,05$)

Tabela 2. Valores médios (\pm desvio padrão) e normas em pacientes do gênero masculino segundo McNamara

Medida	Média (\pm dp)	Norma
N perp -A	-1.98 (\pm 4.18)*	1.1
Comprimento Mandibular	140.64 (\pm 7.89)*	134.3
Comprimento Terço médio	95.84 (\pm 6.37)*	99.8
Diferencial Maxilo-mandibular	44.80 (\pm 8.00)*	34.5
Altura facial inferior	83.44 (\pm 6.12)*	75.6
Ângulo plano mandibular	25.86 (\pm 7.67)*	21.3
Ângulo eixo facial	0.22 (\pm 4.99)	0.5
Pogonium- N perp	5.18 (\pm 8.48)*	-0.3
IS - ponto A	7.22 (\pm 3.66)*	5.3
II - A-Pg	6.16 (\pm 3.29)*	2.3

* Difere da norma pelo test t para uma média ($p \leq 0,05$)

Tabela 3. Valores médios (\pm desvio padrão) e normas segundo Steiner

Medida	Média (\pm dp)	Norma
SNA	81.08 (\pm 4.19)	82
SNB	83.65 (\pm 4.81)*	80
ANB	-2.73 (\pm 3.17)*	2
IS NA (mm)	7.34 (\pm 3.80)*	4
IS NA (ang)	27.58 (\pm 9.49)*	22
II NB (mm)	5.61 (\pm 3.02)*	4
II NB (ang)	22.53 (\pm 6.19)*	25
Interincisal	132.24 (\pm 10.08)	131
Plano oclusal SN	13.70 (\pm 4.82)	14
GoGn/SN	30.22 (\pm 8.10)	32

* Difere da norma pelo test t para uma média ($p \leq 0,05$)

Análise de tecidos moles

Tabela 4. Valores médios (\pm desvio padrão) e normas segundo Legan & Burstone

Medida	Média (\pm dp)	Norma
Angulo Convexidade Facial	4.64 (\pm 6.96)*	12
Posição AP Maxila	6.88 (\pm 4.16)	6
Posição AP Mandíbula	8.86 (\pm 9.10)*	0
Proporção Altura Facial	0.94 (\pm 0.09)*	1
Ângulo nasolabial	102.18 (\pm 12.62)	102
Protrusão LS	1.82 (\pm 2.51)*	3
Protrusão LI	3.96 (\pm 3.86)*	2
Sulco Mentolabial	-4.50 (\pm 3.30)	-4
Proporção Lábio/mento	0.39 (\pm 0.06)*	0.5
Exposição Incisivos	3.72 (\pm 2.57)*	2
Gap interlabial	0.86 (\pm 2.13)*	2

* Difere da norma pelo test t para uma média ($p \leq 0,05$)

Discussão

O avanço da maxila é recomendado para pacientes com deformidades dento-faciais Classe III com deficiência maxilar, e atualmente é empregado (isoladamente ou associado a procedimentos mandibulares) na maioria dos pacientes Classe III com indicação cirúrgica (Bailey, Proffit & White, 1995). O

avanço maxilar é um procedimento com alto nível de estabilidade, superior à do recuo mandibular, sendo que 80% dos pacientes apresentam nenhuma recidiva após a cirurgia e 20% apresentam graus leves de recidiva (Proffit, Turvey & Phillips, 1996; 2007). O recuo mandibular, por sua vez, foi a cirurgia ortognática primeiramente realizada, tendo sido utilizada por muitos anos; no entanto, é um procedimento com níveis moderados de recidiva: após 1 ano, até 40% dos pacientes podem apresentar mudanças maiores do que 4mm em relação à posição ideal, sendo que a dificuldade de correto do posicionamento dos segmentos proximais é apontada como principal causa de recidiva (Proffit, Turvey & Phillips, 1996). Estes fatores, associados à popularização da osteotomia Le Fort I, têm contribuído para que o avanço maxilar seja atualmente muito utilizado para as correções cirúrgicas de deformidades Classe III. A pouca probabilidade de fraturas incorretas em cirurgias maxilares, quando comparada com cirurgias mandibulares, também pode ser um fator para que os cirurgiões possam dar preferência a um avanço maxilar em casos de pequenas discrepâncias em que um recuo mandibular seria possível. A possibilidade de interferências negativas nas vias aéreas superiores quando um recuo mandibular é realizado, em contraste com possíveis benefícios relacionados ao avanço maxilar, também deve ser considerada, assim como a menor incidência de danos neuro-sensoriais permanentes (Samman, Tang & Xia, 2002).

Os pacientes incluídos neste estudo foram submetidos a avanços maxilares para correções de deformidades dento-faciais Classe III, sendo a média do avanço realizado 5,92 mm. Todos os pacientes foram considerados pela análise facial clínica como apresentando uma deficiência antero-posterior da maxila. Os dados

cefalométricos obtidos pelas três análises utilizadas, no entanto, divergem do diagnóstico clínico.

Nas análises dento-esqueléticas de posição da mandíbula, observou-se que, independente do gênero, as medidas de comprimento mandibular encontravam-se significativamente aumentadas, assim como a posição de Pg em relação ao Nasion perpendicular (Pg-Nperp) e o ângulo SNB, sugerindo um posicionamento anteriorizado da mandíbula. Analisando-se as medidas anteroposteriores da maxila, observou-se que para pacientes do gênero feminino, a posição do ponto A em relação ao Nasion perpendicular (Nperp-A) não diferiu da norma para o gênero. Os pacientes do gênero masculino, no entanto, apresentaram a distância Nperp-A reduzida. O comprimento maxilar para ambos os gêneros apresentou-se reduzido, embora com menos desvio em relação à norma do que os valores mandibulares. O valor do ângulo SNA apresentou-se compatível com a norma. As medidas de diferencial maxilo-mandibular, altura facial anterior e ANB encontraram-se alteradas, o que é esperado para deformidades Classe III em geral.

Na análise de tecidos moles, observou-se que a posição antero-posterior da maxila não diferiu da norma. A posição antero-posterior da mandíbula, no entanto, encontrou-se significativamente aumentada, sugerindo prognatismo mandibular. As análises de posição labial demonstraram retrusão do lábio superior e protrusão do lábio inferior. Conforme esperado para pacientes Classe III, o ângulo da convexidade facial apresentou-se diminuído, e a altura facial do terço inferior aumentada.

Os resultados do presente estudo concordam com trabalhos previamente publicados na literatura. Magalhães, Stella & Epker (1995) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a importância da avaliação clínica e da avaliação cefalométrica no diagnóstico em pacientes com deformidades dento-faciais Classe III. Os autores utilizaram fotografias frontais e de perfil e telerradiografias de perfil de 20 indivíduos com deformidades Classe III, para que examinadores determinassem especificamente a origem da deformidade, ou seja, deficiência maxilar e/ou excesso mandibular. Após avaliação realizada de forma cega, concluiu-se que a avaliação cefalométrica apresentou pouca relação com a modalidade de tratamento escolhida para o caso, e observou-se que a análise facial promoveu os melhores resultados, sendo que a configuração da região paranasal e a projeção da região do mento foram os parâmetros que maior relação apresentaram com a precisão do diagnóstico em pacientes com deformidades Classe III. Becelli *et al.* (2002) realizaram um estudo avaliando a relação entre as correções estéticas determinadas pela análise facial e as alterações encontradas no exame cefalométrico. Observaram que apenas em 24 de 40 pacientes a análise facial concordava com o diagnóstico observado.

Balk, Han & Kim (2000), em um estudo realizado em uma população coreana, concluíram que mesmo pacientes diagnosticados cefalometricamente como portadores de deficiências antero-posteriores de maxila, apresentaram melhores resultados estéticos quando submetidos a cirurgias de recuo mandibular. Isso se deve a características dos indivíduos orientais como a base alar larga, que é acentuada pela intervenção em maxila, e que são observadas durante a análise facial.

A dependência da análise cefalométrica de pontos específicos de referência, os quais muitas vezes são de difícil localização nas radiografias, é uma das críticas feitas a essa modalidade diagnóstica. Apesar de sua simplicidade e versatilidade, a análise bidimensional de uma estrutura tridimensional complexa como a região craniofacial pode levar a diagnósticos errôneos se esta for considerada de forma isolada (Hurst *et al.*, 2007).

Tem sido relatado que as deformidades Classe III não se limitam a alterações maxilo-mandibulares e oclusais, e sim envolvem todo o complexo craniofacial. Comparados com indivíduos Classe I, pacientes Classe III demonstraram encurtamento da base craniana anterior, uma base craniana posterior mais alongada, além de uma base craniana mais aguda (Stellzig-Eisenhauer, Lux & Schuster, 2002). As análises cefalométricas mais frequentemente usadas tem como referência planos que utilizam pontos da base do crânio (McNamara, 1984). Sendo assim, a comparação desses indivíduos com padrões normativos fixos baseados em pessoas com harmonia esquelética deve ser feita de forma criteriosa.

Baseado na amostra estudada e nos resultados obtidos, conclui-se que os resultados das análises cefalométricas dento-esqueléticas e de tecidos moles pré-operatórias diferiram do diagnóstico clínico em pacientes Classe III submetidos a avanços maxilares.

Referências bibliográficas

1. Arnett GW, Gunson MJ. Facial planning for orthodontists and oral surgeons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004 Sep; 126(3): 290-5.
2. Bailey LJ, Duong HL, Proffit WR. Surgical Class III treatment: long-term stability and patient perceptions of treatment outcome. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1998; 13(1): 35-44.
3. Bailey LT, Proffit WR, White RP Jr. Trends in surgical treatment of Class III skeletal relationships. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1995; 10(2): 108-18.
4. Balk HS, Han HK, Kim DJ. Cephalometric characteristics of Korean Class III surgical patients and their relationship to plans for surgical treatment. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 2000; 12(2): 119-28.
5. Becelli R, Renzi G, Carboni A, Cerulli G, Perugini M. Evaluation of the esthetic results of a 40-patient group treated surgically for dentoalveolar Class III malocclusion. *Int J Orthod Orthognath Surg* 2002; 17(3): 171-9.
6. Broadbent BH. A new X-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod* 1931; 1(2): 45-66.
7. Epker BN, Stella JP, Fish LC. Dentofacial deformities. Integrated orthodontic and surgical correction. Saint Louis: Mosby-Year, 2.ed, v.1, 1995. 568p.
8. Fabré M, Mossaz C, Christou P, Kiliaridis S. Orthodontists' and laypersons' aesthetic assessment of Class III subjects referred for orthognathic surgery. *Eur J Orthod.* 2009; 31(4): 443-8.

9. Fish LC, Epker BN. Surgical orthodontic cephalometric prediction tracing. *J Clin Orthod* 1980; 14(1): 36-52.
10. Gregoret J, Tuber E, Escobar LH, Fonseca AM. *Ortodontia e cirurgia ortognática*. São Paulo: Santos. 1999. 520p.
11. Hurst CA, Eppley BL, Havlik RJ, Sadove AM. Surgical cephalometrics: applications and developments. *Plast Reconstr Surg*. 2007;120(6): 92e-104e.
12. Jacobson A. Update on the Wits appraisal. *Angle Orthod* 1988, 205-19.
13. Jacobson R, Sarver DM. The predictability of maxillary repositioning in Le Fort I orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 2002; 122(2): 142-54.
14. Legan HL, Burstone CJ. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg* 1980; 38: 744-51.
15. Magalhaes AE, Stella JP, Epker BN. Facial anthropometrics versus cephalometry as predictors for surgical treatment in patients with Class III dentofacial deformities. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1995; 10(4): 295-302.
16. McNamara JA. A method for cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 1984; 86(6): 449-69.
17. Moreira RWF. *Análise facial e cefalométrica comparativa de mulheres com harmonia facial [tese]*. Piracicaba: Unicamp/FOP; 1999.
18. Proffit WR, Turvey TA, Phillips C. Orthognathic surgery: a hierarchy of stability. *Int J Orthod Orthognath Surg* 1996; 11(3): 191-204.

19. Proffit WR, Turvey TA, Phillips C. The hierarchy of stability and predictability of orthognathic surgery with rigid fixation: an update and extension *Head Face Med* 2007; 3:21.
20. Samman N, Tang SS, Xia J. Cephalometric study of the upper airway in surgically corrected class III skeletal deformity. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2002;17(3):180-90.
21. Shaw WC. The influence of children's dentofacial appearance on their social attractiveness as judged by peers and lay adults. *Am J Orthod* 1981; 79(4): 399-415.
22. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod* 1953; 39(10): 729-55.
23. Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod* 1959: 29(1): 8-29.
24. Steiner CC. The use of cephalometrics as an aid in the planning and assessing of orthodontic treatment: report of a case. *Am J Orthod* 1960;46:721-35.
25. Stellzig-Eisenhauer A, Lux CJ, Schuster G. Treatment decision in adult patients with Class III malocclusion: orthodontic therapy or orthognathic surgery? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002 Jul;122(1):27-37.

CAPÍTULO 2

ANÁLISE DA INCLINAÇÃO DE INCISIVOS PRÉ-OPERATÓRIA EM PACIENTES COM DEFORMIDADES DENTOFACIAIS CLASSE III SUMETIDOS A CIRURGIAS DE AVANÇO MAXILAR

Resumo

O presente estudo teve como objetivo avaliar cefalometricamente as radiografias pré-operatórias de pacientes Classe III que foram submetidos a cirurgias para avanço maxilar por meio de osteotomias Le Fort I. Para tanto, foram analisadas as telerradiografias de perfil pré-operatórias imediatas de 50 pacientes submetidos a cirurgias ortognáticas para avanço maxilar, associado ou não a mentoplastia. As telerradiografias foram traçadas manualmente pelo mesmo operador utilizando material e técnica padronizados, com três repetições, gerando um valor médio para cada medida. Os valores obtidos foram tabulados e submetidos a análise estatística usando o teste t para uma média ($p \leq 0,05$) para comparação com os valores norma. Os resultados evidenciaram valor significativamente aumentado para a inclinação de incisivos superiores com relação a NA (média 27,58°). O ângulo entre incisivos inferiores e NB apresentou-se reduzido em relação à norma para a medida (média 22,53°). Em 70% dos pacientes a inclinação de incisivos superiores apresentou-se elevada, e em 56% a inclinação de incisivos inferiores foi reduzida. O avanço maxilar médio foi de 5,92 mm. Concluiu-se que (1) a inclinação de incisivos superiores e inferiores demonstrou-se diferente dos valores normativos, evidenciando descompensação

pré-operatória incompleta; (2) a inclinação de incisivos inferiores foi mais frequentemente descompensada do que a inclinação dos incisivos superiores.

Palavras-chave: inclinação de incisivos, cirurgia ortognática, Classe III

Introdução

As deformidades dento-faciais Classe III são discrepâncias esqueléticas sagitais que podem ser tratadas por meio de intervenções orto-cirúrgicas e, em casos menos severos, com compensação ortodôntica. Observa-se que estas deformidades apresentam significativa componente genético, e sua prevalência varia entre grupos étnicos e raças (Bui *et al.*, 2005). Deformidades esqueléticas Classe III podem derivar de alterações de posicionamento da mandíbula, da maxila ou uma associação entre ambos, sendo que o tratamento cirúrgico é baseado no diagnóstico clínico com auxílio de cefalometria, análise de modelos e avaliação das queixas do paciente (Baik, Han & Kim, 2000).

As compensações dentárias estão presentes em grande parte dos pacientes Classe III, com incisivos superiores proclinados e incisivos inferiores retroclinados. Essas alterações permitem aos pacientes uma melhor função e também mascaram a deformidade esquelética presente. Quando o tratamento orto-cirúrgico é planejado, a eliminação das compensações é indispensável para um bom resultado (Troy *et al.*, 2009).

O tratamento orto-cirúrgico das deformidades Classe III consiste em um preparo ortodôntico pré-operatório para descompensação da oclusão, seguido da

correção cirúrgica da posição da maxila, da mandíbula ou de ambas, e termina com a finalização ortodôntica que visa o detalhamento da oclusão. O tratamento ortodôntico para descompensação em pacientes Classe III consiste tipicamente em retroclinar os incisivos superiores que se encontram proclínados, e proclinar os incisivos inferiores retroclínados, levando os incisivos a posições axiais adequadas em relação às bases ósseas correspondentes. Esse preparo aumenta a severidade da maloclusão e frequentemente resulta em um perfil facial esteticamente pior no pré-operatório.

A descompensação ortodôntica pré-operatória determina a magnitude e tipo de cirurgia a ser realizada. Descompensações insatisfatórias podem influenciar a quantidade e qualidade dos movimentos realizados cirurgicamente. Estudos prévios demonstraram que quando a descompensação não é adequada, resultados pós-operatórios piores são alcançados (Burden *et al.*, 2007; Capelazza *et al.*, 1996; Johnston *et al.*, 2006; Proffit *et al.*, 1992).

O objetivo do presente estudo foi analisar, utilizando telerradiografias de perfil, a inclinação pré-operatória de incisivos de pacientes Classe III submetidos a avanços maxilares

Casuística, material e métodos

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-Unicamp (protocolo 021/2008) e ao Institutional Review Board da Universidade de Pittsburgh (número 45 CFR 46.110.(5)), sendo revisado e aprovado por ambos.

Foram analisados inicialmente neste estudo os prontuários de todos os pacientes submetidos a cirurgias ortognáticas na área de Cirurgia Buco-maxilo-facial da FOP-Unicamp, no período de janeiro de 1997 a dezembro de 2007, e da área de Cirurgia Buco-maxilo-facial da Universidade de Pittsburgh, EUA, no período de janeiro de 2003 a outubro de 2008. Dentre esses prontuários, foram selecionados para inclusão no estudo os que correspondiam aos seguintes critérios: preenchimento completo da ficha clínica; diagnóstico de deficiência antero-posterior maxilar sem associação com fissuras-labio-palatais ou síndromes cranio-faciais; presença da telerradiografia de perfil pré-operatória imediata (após preparo ortodôntico finalizado); paciente submetido a cirurgia de avanço maxilar, associado ou não a mentoplastia, sem associação com recuo mandibular. Os planejamentos e cirurgias foram realizados por 4 professores, em conjunto com seus residentes-chefes.

Todas as telerradiografias em norma lateral da cabeça pertencentes ao arquivo foram obtidas segundo o método cefalométrico radiográfico convencional, realizado de acordo com a metodologia preconizada por Broadbent (1931), nos departamentos de Radiologia das respectivas escolas. As radiografias eram obtidas na data da consulta pré-operatória mais próxima da data da cirurgia.

Os cefalogramas foram traçados por um único pesquisador, em sala escura, utilizando negatoscópio com duas lâmpadas fluorescentes brancas. Sobre cada radiografia, foi adaptada folha de papel acetato, de espessura de 0,07 mm. Foi então realizado o desenho das estruturas anatômicas utilizando-se lapiseira com grafite 0.3 mm. As medidas lineares foram realizadas utilizando-se régua com subdivisões de 0,5 mm, e as medidas angulares foram aferidas com transferidor,

seguindo os protocolos das análises de McNamara (1984) e Steiner (1953, 1959, 1960). As análises foram repetidas três vezes, com intervalo mínimo de um mês entre cada análise. Para obtenção da medida, foi calculada a média das três mensurações realizadas (Moreira, 1999).

Os valores obtidos para cada paciente foram tabulados usando o programa Microsoft Excel. As médias para cada grandeza foram então analisadas usando o programa Bioestat 5.0, usando o teste t para uma média ($p \leq 0,05$) para comparação com as normas de cada análise.

Resultados

Foram incluídos no estudo 50 pacientes, sendo 17 brasileiros e 33 americanos. Do total de pacientes, 25 eram do gênero feminino (50%). Quanto à raça, 48 pacientes eram brancos, 1 pardo e 1 de raça amarela. A idade média foi de 22,3 anos, com mínima de 14 anos e máxima de 41 anos. A média do avanço realizado foi de 5,91 mm (2 – 12mm). Dos 50 pacientes analisados, apenas 1 necessitou de segmentação da maxila em 2 segmentos. Em 7 pacientes, houve a necessidade de realização de osteotomias sagitais dos ramos mandibulares para correção de desvio de linha média, no entanto sem modificação antero-posterior.

Os pacientes foram tratados principalmente por diferentes ortodontistas da prática privada das cidades de Piracicaba, Pittsburgh e regiões, e em menor número pelos departamentos de Ortodontia das respectivas escolas.

A Tabela 1 apresenta os dados médios obtidos e os valores normativos para as medidas analisadas. Para medidas que apresentam normas específicas para cada gênero, a análise foi feita separadamente.

Do total de pacientes, 70% apresentaram inclinação de incisivos superiores aumentada em relação à norma, e 56% dos pacientes apresentaram inclinação de incisivos inferiores reduzida, demonstrando compensações dentárias remanescentes.

Tabela 1. Valores médios (\pm desvio padrão) e normas

Medida	Média (\pm dp)		Norma	Média (\pm dp)		Norma	Média (\pm dp)		Norma
	feminino		Fem.	masculino		masc.			
Medidas antero-posteriores esqueléticas									
N perp -A	-0.84	(\pm 4.08)	0.4	-1.98	(\pm 4.18)*	1.1	-	-	-
Pg- N perp	5.48	(\pm 7.70)*	-1.8	5.18	(\pm 8.48)*	-0.3	-	-	-
SNA	-	-	-	-	-	-	81.08	(\pm 4.19)	82
SNB	-	-	-	-	-	-	83.65	(\pm 4.81)*	80
ANB	-	-	-	-	-	-	-2.73	(\pm 3.17)*	2
Medidas verticais esqueléticas									
Altura facial inferior	74.18	(\pm 6.49)*	66.7	83.44	(\pm 6.12)*	75.6	-	-	-
FH-PM (°)	26.04	(\pm 8.20)	22.7	25.86	(\pm 7.67)*	21.3	-	-	-
GoGn/SN(°)	-	-	-	-	-	-	30.22	(\pm 8.10)	32
Medidas dentais									
IS - ponto A	6.90	(\pm 3.57)*	5.4	7.22	(\pm 3.66)*	5.3	-	-	-
II - A-Pg	5.68	(\pm 3.31)*	2.7	6.16	(\pm 3.29)*	2.3	-	-	-
IS NA (mm)	-	-	-	-	-	-	7.34	(\pm 3.80)*	4
IS NA (°)	-	-	-	-	-	-	27.58	(\pm 9.49)*	22
II NB (mm)	-	-	-	-	-	-	5.61	(\pm 3.02)*	4
II NB (°)	-	-	-	-	-	-	22.53	(\pm 6.19)*	25
Interincisal(°)	-	-	-	-	-	-	132.24	(\pm 10.08)	131

* Difere da norma pelo test t para uma média ($p \leq 0,05$)

Discussão

Os pacientes incluídos neste estudo foram submetidos a avanços maxilares para correção de deformidades dento-faciais Classe III em duas instituições de ensino, segundo os princípios do planejamento baseado na análise facial. Observou-se que a média do movimento realizado foi de 5,92mm de avanço da maxila, o que é compatível com a correção antero-posterior ter sido realizada apenas às custas da maxila. Em 7 casos a intervenção mandibular foi indicada para correção de desvios de linha média, no entanto sem modificação antero-posterior da posição mandibular.

Em 70% dos pacientes analisados, a inclinação de incisivos superiores encontrou-se aumentada, e a média encontrada foi de 27,52° em relação a NA. Troy *et al.* (2009) observaram resultado semelhante quando analisaram pacientes submetidos a cirurgias ortognáticas para tratamento de deformidades Classe III. Os autores compararam as inclinações no pré-tratamento (T1), pré-operatório (T2) e pós-tratamento (T3), e relataram que a inclinação de incisivos superiores permaneceu semelhante entre os períodos T1 e T2. Essa dificuldade na descompensação ocasiona uma menor discrepância, limitando a magnitude do movimento cirúrgico, especialmente em cirurgias monomaxilares, e conseqüentemente influenciando negativamente o impacto da cirurgia na harmonia facial.

A inclinação de incisivos inferiores, por sua vez, apresentou-se diminuída em 56% dos pacientes, com uma média de 22,53° em relação a NB. No estudo de Troy *et al.* (2009), a inclinação de incisivos inferiores pré-operatória foi melhorada

em relação ao pré-tratamento, embora tenha permanecido alterada em relação à norma. Outros trabalhos na literatura também relatam uma maior dificuldade para descompensação de incisivos maxilares, comparado a incisivos mandibulares (Capellozza *et al.*, 1996).

O presente estudo não objetivou avaliar os resultados pós-operatórios dos pacientes, mas baseado nos dados obtidos pode-se afirmar que com maior descompensação e maximização do *overjet* negativo, maiores movimentos de avanço seriam alcançados. Em estudo realizado por Capellozza *et al.* (1996), os autores avaliaram a relação entre as compensações dentárias presentes no pré-operatório imediato com a magnitude dos movimentos realizados nas cirurgias. Os autores observaram que os pacientes considerados como adequadamente descompensados apresentaram maiores movimentos e valores cefalométricos esqueléticos pós-operatórios mais próximos das normas, enquanto que os que ainda apresentavam compensações receberam movimentos menores. Relataram ainda que, nos pacientes em que os movimentos cirúrgicos mandibulares foram menores, a altura facial inferior pós-operatória apresentou-se aumentada em relação à norma.

Johnston *et al.* (2006) avaliaram os resultados de cirurgias ortognáticas para correção de deformidades Classe III. Assim como no presente estudo, os autores observaram compensações dentárias remanescentes no pré-operatório imediato. Quando os resultados pós-operatórios foram analisados, relataram que apesar da correção do *overjet* ter sido satisfatória em grande parte dos casos, a correção esquelética não foi tão bem sucedida. Os pacientes submetidos a cirurgias bimaxilares apresentaram melhores valores pós-operatórios do que os

submetidos a cirurgias maxilares isoladas. Estudos prévios em pacientes com deformidades Classe II também demonstraram movimentos aquém do ideal quando compensações dentárias estavam presentes, prejudicando o resultado da correção orto-cirúrgica (Burden *et al.*, 2007; Proffit *et al.* 1992).

A amostra de pacientes analisada neste estudo foi tratada cirurgicamente em duas instituições de ensino, no Brasil e nos EUA, enquanto os tratamentos ortodônticos foram realizados em sua maioria por diferentes profissionais da prática privada. Embora a diferença em tamanho das amostras americana (n=33) e brasileira (n=17) não tenha permitido a comparação estatística entre elas, ambas apresentaram descompensação insuficiente. Assim como trabalhos prévios, isso sugere que a descompensação incompleta é um achado frequente em pacientes orto-cirúrgicos.

Os pacientes portadores de deformidades Classe III frequentemente apresentam queixas estéticas, sendo essa a razão para busca de tratamento em grande parte dos casos (Shaw, 1981). Tem sido demonstrado que mesmo pessoas leigas classificam a estética facial de fotografias ou montagens com perfis de indivíduos Classe III como menos favorável do que de indivíduos Classe I, identificando-os como menos atraentes (Fabr e *et al.*, 2009). Embora a busca por uma oclusão adequada seja a base do tratamento das deformidades dento-faciais, a harmonia facial deve ser almejada. A busca pela melhora estética é frequentemente é uma das razões pelas quais o tratamento cirúrgico é escolhido em detrimento da camuflagem ortodôntica, em casos limítrofes em que a mesma seja possível. Assim sendo, a descompensação pré-operatória adequada deve ser sempre buscada durante o preparo ortodôntico, visando uma maximização do

overjet negativo e conseqüentemente a possibilidade de movimentos com maior repercussão estética. A avaliação conjunta do paciente pelo ortodontista e cirurgião buco-maxilo-facial no pré-tratamento, assim como a comunicação das duas equipes durante o período de preparo ortodôntico pode colaborar para que resultados mais satisfatórios sejam atingidos.

Conclui-se que (1) a inclinação de incisivos superiores e inferiores demonstrou-se diferente dos valores normativos, evidenciando compensações dentárias remanescentes; (2) a inclinação de incisivos inferiores foi mais frequentemente descompensada do que a inclinação dos incisivos superiores.

Referências bibliográficas

1. Baik HS, Han HK, Kim DJ. Cephalometric characteristics of Korean Class III surgical patients and their relationship to plans for surgical treatment. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2000; 15(2): 119-28.
2. Burden D, Johnston C, Kennedy D, Harradine N, Stevenson M. A cephalometric study of Class II malocclusion treated with mandibular surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131(1): 7.e1-8.
3. Capelozza Filho L, Martins A, Mazzotini R, da Silva Filho OG. Effects of dental decompensation on the surgical treatment of mandibular prognathism. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1996; 11(2):165-80.
4. Fabr e M, Mossaz C, Christou P, Kiliaridis S. Orthodontists' and laypersons' aesthetic assessment of Class III subjects referred for orthognathic surgery. *Eur J Orthod.* 2009;31(4): 443-8.

5. Johnston C, Burden D, Kennedy D, Harradine N, Stevenson M. Class III surgical-orthodontic treatment: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Sep;130(3):300-9.
6. McNamara JA. A method for cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 1984, 86(6):449-69.
7. Proffit WR, Phillips C, Douvartzidis N. A comparison of outcomes of orthodontic and surgical-orthodontic treatment of Class II malocclusion in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 101:556-65.
8. Shaw WC. The influence of children's dentofacial appearance on their social attractiveness as judged by peers and lay adults. *Am J Orthod* 1981; 79(4):399-415.
9. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod* 1953; 39:729-55.
10. Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod* 1959; 29(1): 8-29.
11. Steiner CC. The use of cephalometrics as an aid in the planning and assessing of orthodontic treatment: report of a case. *Am J Orthod* 1960; 46:721-35.
12. Troy BA, Shanker S, Fields HW, Vig K, Johnston W. Comparison of incisor inclination in patients with Class III malocclusion treated with orthognathic surgery or orthodontic camouflage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135(2): 146.e1-9.

CAPÍTULO 3

COMPARAÇÃO ENTRE AS ANÁLISES CEFALOMÉTRICAS MANUAL E DIGITAL DE PACIENTES COM DEFORMIDADES DENTOFACIAIS CLASSE III SUBMETIDOS A AVANÇOS MAXILARES

Resumo

A análise cefalométrica é ferramenta auxiliar no diagnóstico e planejamento de correções orto-cirúrgicas das deformidades dento-faciais. A análise manual tem sido utilizada com sucesso por muitas décadas, porém a praticidade e rapidez dos métodos digitais de cefalometria tem colaborado para sua popularização. Este trabalho teve como objetivo comparar as análises cefalométricas manual e digital de pacientes com deformidades dento-faciais Classe III, tratados através de avanços maxilares. Foram analisadas as telerradiografias de perfil pré-operatórias imediatas de 50 pacientes submetidos a cirurgias ortognáticas para avanço maxilar, associado ou não a mentoplastia. As telerradiografias foram traçadas manualmente e submetidas às análises cefalométricas de McNamara, Steiner e Legan & Burstone, pelo mesmo operador, utilizando material e técnica padronizados, com três repetições de cada análise, gerando um valor médio para cada medida. As telerradiografias foram também digitalizadas e analisadas utilizando-se o programa Dolphin Imaging 10 (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA, EUA), segundo as mesmas análises. Os valores obtidos foram tabulados e submetidos a análise estatística usando-se o teste t pareado para comparação entre os métodos manual e digital ($p \leq 0,05$). Baseado

nos resultados obtidos, pode-se concluir que a análise cefalométrica digital não apresentou correlação com a análise manual, quando empregada a metodologia descrita.

Palavras-chave: cefalometria, cirurgia ortognática, Classe III, cefalometria digital, cefalometria manual

Introdução

A cefalometria radiográfica como método científico de estudo da morfologia facial surgiu em 1931, com as publicações de Broadbent. O autor preconizava o uso do cefalostato na padronização da posição da cabeça do paciente em relação à fonte de raios X. A radiografia produzida com esse dispositivo recebeu o nome de telerradiografia, por ser tomada a uma distância padronizada (1,52 m) e produzindo uma ampliação da imagem que era compatível com o uso clínico (5 a 10%). Essa padronização permitiu que radiografias do mesmo paciente obtidas em diferentes momentos ou radiografias de diferentes pacientes fossem comparadas, e a partir dela diversas análises cefalométricas foram desenvolvidas. Através da identificação de pontos e estruturas anatômicas significativos e da união desses pontos formando linhas e planos, são obtidas medidas lineares, angulares e de proporção (Hurst *et al.*, 2007). A cefalometria é uma ferramenta importante para quantificação, classificação e comunicação de dados de pacientes em tratamento orto-cirúrgico. É útil também na elaboração do plano de tratamento, através da realização de traçados de previsão, do planejamento de extrações

dentárias e da mecânica ortodôntica necessária para atingir determinado objetivo de tratamento.

A rápida evolução dos softwares de traçado digital tem tido grande influência na cefalometria. Programas de computador estão gradualmente substituindo o método de traçado manual realizado sobre os filmes radiográficos. Segundo Santoro, Jarjura & Cangialosi (2006), o traçado manual depende de uma correta posição da cabeça, correto tempo de exposição, precisão do traçado, além da reprodutibilidade intraoperador e interoperador. A realização de traçados manuais é demorada, e as medidas obtidas com régua e transferidor podem estar sujeitas a erros (Kazandjian, Kiliaridis & Mavropoulos, 2006).

Nas últimas duas décadas, diversos programas de computador têm sido desenvolvidos e lançados no mercado com o objetivo de eliminar a necessidade da realização de traçados manuais, seja através da utilização de radiografias digitais (método direto), ou da digitalização de radiografias convencionais (método indireto). A rapidez do método, a não necessidade de materiais para traçado e a facilidade de uso dos softwares fazem com que sejam adequados para uso nos consultórios (Cangialosi *et al.*, 1994). Em programas de residência em cirurgia buco-maxilo-facial nos quais há grande volume de pacientes para avaliação e planejamento, a rapidez da cefalometria digital pode garantir grande economia de tempo.

Com o advento da cefalometria digital, diferentes autores tem buscado avaliar os programas de computador na realização de traçados diagnósticos e de previsão (Naoumova & Lindman, 2009). No entanto, apesar do progresso que

esses programas têm apresentado, observam-se ainda problemas de precisão em alguns estudos (Mankad *et al.*, 1999; Cousley *et al.*, 2003).

Historicamente, a correção de deformidades dento-faciais Classe III era realizada quase exclusivamente por alguma forma de recuo mandibular. Conforme as ferramentas de diagnóstico e planejamento foram sendo aprimoradas, tornou-se claro que as deficiências maxilares estão presentes em grande parte dos pacientes, associadas ou não ao prognatismo mandibular (Magalhães, Stella & Epker, 1995). A popularização e previsibilidade da osteotomia Le Fort I e a evolução dos materiais de fixação interna rígida também contribuíram para que as intervenções maxilares estejam hoje presentes no plano de tratamento cirúrgico dos pacientes Classe III.

Poucos dados estão disponíveis na literatura comparando a precisão dos traçados manual e digital em pacientes com deformidades dento-faciais Classe III com indicação cirúrgica. Assim sendo, este estudo teve como objetivo comparar os traçados manual e digital indireto em pacientes com deformidades Classe III submetidos a avanços maxilares.

Casuística, material e métodos

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-Unicamp (protocolo 021/2008) e ao Institutional Review Board da Universidade de Pittsburgh (número 45 CFR 46.110.(5)), sendo revisado e aprovado por ambos.

Foram analisados inicialmente neste estudo os prontuários de todos os pacientes submetidos a cirurgias ortognáticas na área de Cirurgia Buco-maxilo-facial da FOP-Unicamp, no período de janeiro de 1997 a dezembro de 2007, e da área de Cirurgia Buco-maxilo-facial da Universidade de Pittsburgh, EUA, no período de janeiro de 2003 a outubro de 2008. Dentre esses prontuários, foram selecionados para inclusão no estudo os que correspondiam aos seguintes critérios: preenchimento completo da ficha clínica; diagnóstico de deficiência antero-posterior maxilar sem associação com fissuras-labio-palatais ou síndromes cranio-faciais; presença da telerradiografia de perfil pré-operatória imediata (após preparo ortodôntico finalizado); paciente submetido a cirurgia de avanço maxilar, associado ou não a mentoplastia, sem associação com recuo mandibular. Os planejamentos e cirurgias foram realizados por 4 professores, em conjunto com seus residentes-chefes.

Todas as telerradiografias em norma lateral da cabeça pertencentes ao arquivo foram obtidas segundo o método cefalométrico radiográfico convencional, realizado de acordo com a metodologia preconizada por Broadbent (1931), nos departamentos de Radiologia das respectivas escolas.

Os cefalogramas inicialmente foram traçados manualmente por um único pesquisador, em sala escura, utilizando negatoscópio com duas lâmpadas fluorescentes brancas. Sobre cada radiografia, foi adaptada folha de papel acetato, de espessura de 0,07 mm. Foi então realizado o desenho das estruturas anatômicas utilizando-se lapiseira com grafite 0.3 mm. As medidas foram realizadas utilizando-se régua e transferidor, seguindo os parâmetros das análises dento-esqueletais de McNamara (1984) e de Steiner (1953, 1959, 1960) e da

análise de tecidos moles proposta por Legan & Burstone (1980). Traçados e análises foram repetidos três vezes, com intervalo mínimo de um mês entre cada repetição. Para obtenção da medida, foi calculada a média das três mensurações realizadas (Moreira, 1999).

As radiografias foram então digitalizadas, utilizando-se máquina fotográfica Fujifilm Finepix S7000 (Fujifilm Co., Tokio, Japão) com resolução máxima (12M), a uma distância padronizada. Foi utilizada régua milimetrada fixada às radiografias para servir como calibração do software na realização dos traçados. As imagens foram então transferidas para o computador, e inseridas no programa Dolphin Imaging 10 (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA, EUA).

Os valores obtidos para cada paciente foram tabulados usando o programa Microsoft Excel. As médias para cada grandeza foram então analisadas usando o programa Bioestat 5.0, usando o teste t para uma média ($p \leq 0,05$) para comparação com as normas de cada análise e o teste t pareado ($p \leq 0,05$) para comparação entre os dois métodos.

Resultados

Foram incluídos no estudo 50 pacientes, sendo 17 brasileiros e 33 americanos. Do total de pacientes, 25 eram do gênero feminino (50%). Quanto à raça, 48 pacientes eram brancos, 1 pardo e 1 de raça amarela. A idade média foi de 22,3 anos, com mínima de 14 anos e máxima de 41 anos. A distribuição de gênero equilibrada e a prevalência de adultos jovens estão de acordo com outros estudos publicados.

A média do avanço realizado foi de 5,91 mm (2 – 12mm). Dos 50 pacientes analisados, apenas 1 necessitou de segmentação da maxila em 2 segmentos. Em 7 pacientes, houve a necessidade de realização de osteotomias sagitais dos ramos mandibulares para correção de desvio de linha média, no entanto sem modificação antero-posterior.

Com relação a necessidade de mentoplastias, 41 pacientes não necessitaram de nenhum procedimento; 5 pacientes receberam um reposicionamento superior de 5mm; 3 pacientes necessitaram de recontorno por ostectomia e 1 paciente recebeu uma mentoplastia de avanço de 10mm.

As tabelas 1 a 4 demonstram as médias obtidas para cada medida. Para análise de McNamara, que apresenta valores de normas diferentes para cada gênero, duas tabelas são apresentadas.

Tabela 1. Valores médios (\pm desvio padrão) manual x Dolphin, para medidas da análise de McNamara

Medida	Medida Manual	Dolphin	p-valor [#]
	Média (\pm dp)	Média (\pm dp)	
N perp –A	-1.41 (\pm 4.13)	-0.32 (\pm 3.56)	0.0035
Comprimento Mandibular	134.86 (\pm 8.81)	122.70 (\pm 8.63)	<0.0001
Comprimento Terço médio	92.23 (\pm 6.39)	83.31 (\pm 6.26)	<0.0001
Diferencial Maxilo-mandibular	42.63 (\pm 6.97)	39.38 (\pm 5.89)	<0.0001
Altura facial inferior	78.81 (\pm 7.80)	72.27 (\pm 7.08)	<0.0001
Ângulo plano mandibular	25.95 (\pm 7.86)	27.05 (\pm 7.28)	<0.0001
Ângulo eixo facial	0.50 (\pm 5.16)	1.24 (\pm 4.86)	0.0177
Pogonium- N perp	5.33 (\pm 8.02)	4.42 (\pm 6.97)	0.0448
IS - ponto A	7.06 (\pm 3.58)	5.66 (\pm 2.57)	<0.0001
II - A-Pg	5.92 (\pm 3.27)	4.90 (\pm 3.23)	<0.0001

Teste t pareado comparando cefalometria manual com Dolphin

Tabela 2. Valores médios (\pm desvio padrão) e normas em pacientes do gênero feminino segundo McNamara

Medida	Medida Manual		Dolphin		Norma
	Média (\pm dp)		Média (\pm dp)		
N perp -A	-0.84	(\pm 4.08)	0.60	(\pm 2.90)	0.4
Comprimento Mandibular	129.08	(\pm 5.16)*	118.36	(\pm 7.85)	120.2
Comprimento Terço médio	88.62	(\pm 3.96)*	81.02	(\pm 5.76)*	91
Diferencial Maxilo-mandibular	40.46	(\pm 5.05)*	37.33	(\pm 5.04)*	29.2
Altura facial inferior	74.18	(\pm 6.49)*	68.91	(\pm 7.18)	66.7
Ângulo plano mandibular	26.04	(\pm 8.20)	27.36	(\pm 7.84)*	22.7
Ângulo eixo facial	0.78	(\pm 5.42)	1.44	(\pm 5.28)	0.3
Pogonium- N perp	5.48	(\pm 7.70)*	4.61	(\pm 6.94)*	-1.8
IS - ponto A	6.90	(\pm 3.57)*	5.35	(\pm 2.01)	5.4
II - A-Pg	5.68	(\pm 3.31)*	4.61	(\pm 3.33)*	2.7

* Difere da norma pelo test t para uma média ($p \leq 0,05$)

Tabela 3. Valores médios (\pm desvio padrão) e normas em pacientes do gênero masculino segundo McNamara

Medida	Medida Manual	Dolphin	Norma
	Média (\pm dp)	Média (\pm dp)	
N perp –A	-1.98 (\pm 4.18)*	-1.23 (\pm 3.96)*	1.1
Comprimento Mandibular	140.64 (\pm 7.89)*	127.04 (\pm 7.17)*	134.3
Comprimento Terço médio	95.84 (\pm 6.37)*	85.61 (\pm 5.99)*	99.8
Diferencial Maxilo-mandibular	44.80 (\pm 8.00)*	41.44 (\pm 6.05)*	34.5
Altura facial inferior	83.44 (\pm 6.12)*	75.64 (\pm 5.22)	75.6
Ângulo plano mandibular	25.86 (\pm 7.67)*	26.74 (\pm 6.82)*	21.3
Ângulo eixo facial	0.22 (\pm 4.99)	1.04 (\pm 4.50)	0.5
Pogonium- N perp	5.18 (\pm 8.48)*	4.22 (\pm 7.13)*	-0.3
N perp –A	7.22 (\pm 3.66)*	5.97 (\pm 3.04)	5.3
Comprimento Mandibular	6.16 (\pm 3.29)*	5.19 (\pm 3.17)*	2.3

* Difere da norma pelo test t para uma média ($p \leq 0,05$)

Tabela 4. Valores médios ($\pm dp$) e normas segundo Steiner e Legan & Burstone

Medida	Medida Manual Média ($\pm dp$)	Medida Dolphin Média ($\pm dp$)	Norma	p-valor [#]
Angulo Convexidade Facial	4.64 (± 6.96)*	5.76 (± 6.39)*	12	0.01
Posição AP Maxila	6.88 (± 4.16)	8.52 (± 3.85)*	6	0.00
Posição AP Mandíbula	8.86 (± 9.10)*	9.48 (± 8.97)*	0	0.52
Proporção Altura Facial	0.94 (± 0.09)*	0.94 (± 0.09)*	1	0.69
Ângulo nasolabial	102.18 (± 12.62)	108.54 (± 9.37)*	102	<0.0001
Protrusão LS	1.82 (± 2.51)*	1.55 (± 2.07)*	3	0.08
Protrusão LI	3.96 (± 3.86)*	3.70 (± 3.47)*	2	0.06
Sulco Mentolabial	-4.50 (± 3.30)	-4.96 (± 1.66)*	-4	0.29
Proporção Lábio/mento	0.39 (± 0.06)*	0.46 (± 0.06)*	0.5	<0.0001
Exposição Incisivos	3.72 (± 2.57)*	3.44 (± 2.45)*	2	0.04
Gap interlabial	0.86 (± 2.13)*	1.25 (± 2.08)*	2	0.00
SNA	81.08 (± 4.19)	83.39 (± 3.90)*	82	<0.0001
SNB	83.65 (± 4.81)*	84.81 (± 4.40)*	80	0.00
ANB	-2.73 (± 3.17)*	-1.41 (± 2.90)*	2	<0.0001
IS NA (mm)	7.34 (± 3.80)*	5.75 (± 2.58)*	4	<0.0001
IS NA (ang)	27.58 (± 9.49)*	27.13 (± 9.72)*	22	0.37
II NB (mm)	5.61 (± 3.02)*	4.95 (± 3.01)*	4	<0.0001
II NB (ang)	22.53 (± 6.19)*	22.28 (± 6.38)*	25	0.45
Interincisal	132.24 (± 10.08)	132.01 (± 10.03)	131	0.72
Plano oclusal SN	13.70 (± 4.82)	12.44 (± 5.29)*	14	0.01
GoGn/SN	30.22 (± 8.10)	33.16 (± 7.86)	32	<0.0001

* Difere da norma pelo test t para uma média ($p \leq 0,05$)

Teste t pareado comparando manual com Dolphin

Discussão

Comparando-se os resultados dos métodos manual e digital, observou-se diferenças estatística e clinicamente significativas entre os dois na maior parte das medidas. Nas medidas propostas por McNamara (1984), todas apresentaram

diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$). Para a análise de Steiner, as medidas angulares de inclinação de incisivos (IS-NA, II-NB e ângulo interincisal) apresentaram-se estatisticamente semelhantes entre os dois métodos, sendo que os demais parâmetros apresentaram-se diferentes. Quando a análise de tecidos moles de Legan & Burstone foi comparada, observou-se que as medidas de posição antero-posterior da mandíbula (Gperp-Pg'), proporção da altura facial (G-Sn/Sn-Me'), protrusão de lábio superior e inferior e profundidade do sulco mento-labial foram semelhantes entre o método manual e o digital. As demais medidas apresentaram diferenças significantes. Os resultados obtidos demonstraram uma menor correlação entre os dois métodos do que estudos prévios da literatura.

Power *et al.* (2005) compararam os métodos manual e digital usando o programa Dolphin 8.0, em 60 pacientes submetidos a diferentes modalidades de cirurgia ortognática. Os autores relataram uma correlação entre os dois métodos, porém para as medidas de SNA, SNMx, inclinação de incisivos superiores e altura facial inferior houveram diferenças clinicamente significantes. Particularmente para a medida de altura facial inferior, os autores atribuíram a diferença a erro de cálculo do programa, concluindo que melhorias eram necessárias em futuras versões do mesmo antes que sua indicação para o planejamento de cirurgias ortognáticas pudesse ser feita.

Eventuais erros da cefalometria podem ter origem na aquisição, na identificação dos pontos cefalométricos ou nas medidas (Aharon, Eisig & Cisneros, 1997; Polat-Oszoy *et al.*, 2009). No presente estudo, o método de aquisição das imagens, através de câmera fotográfica, deveu-se a uma tentativa de simular a forma como frequentemente as imagens são obtidas na clínica diária. Em

programas de residência, o uso de câmeras para registros clínicos dos pacientes e de suas radiografias é uma realidade. No entanto, a maior parte dos estudos prévios utilizou scanners para captura de imagem, embora o uso de câmeras de vídeo, câmeras fotográficas e outros métodos de captura seja descrito como possível para tal fim. Uma das hipóteses para as diferenças encontradas entre os dois métodos é de que a captura da imagem através de câmera fotográfica digital não seja tão precisa quanto a captura por scanner. O uso de régua milimetrada para calibração, no entanto, deve ter minimizado eventuais distorções na captura. Os resultados obtidos demonstram maiores diferenças nas medidas lineares do que nas medidas angulares, sugerindo problemas de diferenças de calibração ou distorções de imagem. Celik, Polat-Ozsoy & Memikoglu (2009), quando comparando traçados manuais e digitais baseados em radiografias digitais ou digitalizadas por scanner, relataram diferenças nas medidas N perp-Pg, Go-Me, ANS-Me e IS-NA, todas medidas lineares.

O método de identificação dos pontos cefalométricos digitais usado neste estudo foi manual, ou seja, o operador deve posicionar o cursor exatamente sobre a estrutura anatômica. Apesar da facilidade de operação do programa, o operador continua sujeito a erros durante a localização dos pontos em áreas de sobreposição de estruturas. O programa utilizado apresenta uma ferramenta de ampliação da imagem que poderia colaborar para maior exatidão da localização dos pontos.

O traçado manual tem sido utilizado por várias décadas com sucesso, e apesar de ser mais demorado e trabalhoso que o método digital, ainda é o padrão para análises cefalométricas. O método cefalométrico digital tem ganhado

popularidade devido a sua rapidez e praticidade, maior facilidade de arquivamento de imagens e de comunicação entre profissionais. Os métodos digitais tem demonstrado, em estudos prévios, correlação adequada com os traçados manuais, embora alguns estudos ainda relatem diferenças em determinados parâmetros. Essas diferenças, assim como as observadas no presente estudo, indicam que o método cefalométrico digital pode ser uma importante ferramenta no diagnóstico e planejamento de cirurgias ortognáticas. No entanto, fatores técnicos como aquisição da imagem, calibração e demarcação de pontos podem prejudicar sua confiabilidade.

Em conclusão, o método cefalométrico digital utilizando radiografias digitalizadas apresentou resultados diferentes do método manual, com a metodologia empregada neste estudo. Futuros estudos são necessários para continuar elucidando a precisão dos métodos digitais no diagnóstico cefalométrico.

Referências bibliográficas

1. Aharon PA, Eisig S, Cisneros GJ. Surgical prediction reliability: a comparison of two computer software systems. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1997; 12: 65-78.
2. Broadbent BH. A new X-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod* 1931; 1(2):45-66.
3. Cangialosi TJ, Chung JM, Elliott DF, Meistrell ME Jr. Reliability of computer-generated prediction tracing. *Angle Orthod*. 1995;65(4):277-84.
4. Celik E, Polat-Ozsoy O, Toygar Memikoglu TU. Comparison of cephalometric measurements with digital versus conventional cephalometric analysis. *Eur J Orthod*. 2009 Jun;31(3):241-6.
5. Cousley RRJ, Grant E, Kindelan JD. The validity of computerized orthognathic predictions. *J Orthod* 2003; 30:149-54.
6. Hurst CA, Eppley BL, Havlik RJ, Sadove AM. Surgical cephalometrics: applications and developments. *Plast Reconstr Surg*. 2007;120(6): 92e-104e.
7. Kazandjian S, Kiliaridis S, Mavropoulos A. Validity and reliability of a new edge-based computerized method for identification of cephalometric landmarks. *Angle Orthod*. 2006; 76(4): 619-24.
8. Legan HL, Burstone CJ. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg* 1980; 38: 744-51.
9. Magalhaes AE, Stella JP, Epker BN. Facial anthropometrics versus cephalometry as predictors for surgical treatment in patients with Class III

- dentofacial deformities. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1995; 10(4): 295-302.
10. Mankad B, Cisneros GJ, Freeman K, Eisig SB. Prediction accuracy of soft tissue profile in orthognathic surgery. *Int J Orthod Orthognath Surg* 1999; 14(1): 19-26.
11. McNamara JA. A method for cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 1984, 86(6):449-69.
12. Moreira RWF. Análise facial e cefalométrica comparativa de mulheres com harmonia facial. FOP/Unicamp, 1999. [Tese: doutorado].
13. Naoumova J, Lindman R. A comparison of manual traced images and corresponding scanned radiographs digitally traced. *Eur J Orthod*. 2009 Jun;31(3):247-53.
14. Polat-Ozsoy O, Gokcelik A, Toygar Memikoglu TU. Differences in cephalometric measurements: a comparison of digital versus hand-tracing methods. *Eur J Orthod*. 2009; 31(3): 254-9.
15. Power G, Breckon J, Sherriff M, McDonald F. Dolphin Imaging Software: an analysis of the accuracy of cephalometric digitization and orthognathic prediction. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2005; 34(6): 619-26.
16. Santoro M, Jarjoura K, Cangialosi TJ. Accuracy of digital and analogue cephalometric measurements assessed with the sandwich technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006; 129(3): 345-51.
17. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod* 1953; 39:729-55.
18. Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod* 1959: 29(1): 8-29.

19. Steiner CC. The use of cephalometrics as an aid in the planning and assessing of orthodontic treatment: report of a case. *Am J Orthod* 1960; 46:721-35.

CONCLUSÕES

1. A análise cefalométrica de pacientes com deformidades Classe III não apresentou correlação com o diagnóstico clínico em grande parte dos parâmetros analisados.
2. A maioria dos pacientes Classe III submetidos a avanços maxilares apresentou descompensação incompleta de incisivos no pré-operatório imediato.
3. A análise cefalométrica digital não apresentou correlação com a análise manual na maioria das medidas, quando empregada a metodologia descrita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ADICIONAIS

1. Athanasiou AE. Morphologic and functional implications of the surgical-orthodontic management of mandibular prognatism: a comprehensive review. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993; 103(5): 439-47.
2. Bailey IJ, Proffit WR, White RP. Trends in surgical Class III treatment. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1995; 10 (1): 1-5.
3. Carlotti AE, George R. Differential diagnosis and treatment planning of the surgical orthodontic Class III malocclusion. *Am J Orthod* 1981; 79(4): 424-36.
4. Forsyth DB, Davis DN. Assessment of an automated cephalometric analysis system. *Eur J Orthod.* 1996; 18: 471-478.
5. Gregoret J, Tuber E, Escobar LH, Fonseca AM. *Ortodontia e cirurgia ortognática*. São Paulo: Santos. 1999. 520p.
6. Hurmerinta K, Rahkamo A, Haavikko K. Comparison between cephalometric classification methods for sagittal jaw relationships. *Eur J Oral Sci* 1997; 105: 221-7.
7. Okazaki LK. Quando indicar uma cirurgia ortognática. In: Araújo A. *Cirurgia Ortognática*. São Paulo: Santos. p.7-18.
8. Ongkosuwito EM, Katsaros C, van't Hof MA, Bodegom JC, Kuijpers-Jagtman AM. The reproducibility of cephalometric measurements: a comparison of analogue and digital methods. *Eur J Orthod.* 2002; 24(6): 655-65.

9. Park CG, Yoo JW, Park IC. Surgical treatment of mandibular prognathism in collaboration with orthodontic treatment in Korea. *Aesthetic Plast Surg.* 1994; 18(4): 407-12.
10. Proffit WR, Fields HW Jr, Moray LJ. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES III survey. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1998;13(2):97-106.

ANEXOS



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



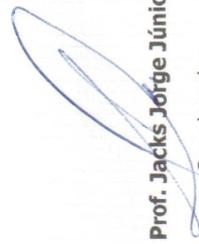
CERTIFICADO

O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "Análise comparativa entre os diagnósticos clínico e radiográfico de pacientes com deformidades dento-faciais classe III submetidos a avanços maxilares", protocolo nº 021/2008, dos pesquisadores **CECILIA LUIZ PEREIRA** e **ROGER WILLIAM FERNANDES MOREIRA**, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 05/03/2008.

The Ethics Committee in Research of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that the project "Clinical and radiographic comparative analysis of patients with Class III dentofacial deformities treated with maxillary advancements", register number 021/2008, of **CECILIA LUIZ PEREIRA** and **ROGER WILLIAM FERNANDES MOREIRA**, comply with the recommendations of the National Health Council – Ministry of Health of Brazil for research in human subjects and therefore was approved by this committee at 05/03/2008.


Profa. Cíntia Pereira Machado Tabchoury

Secretária
CEP/FOP/UNICAMP


Prof. Jacks Jorge Júnior

Coordenador
CEP/FOP/UNICAMP

Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição.
Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.

Wednesday, July 22, 2009
10:19 PM

Page 1 of 1



University of Pittsburgh
Institutional Review Board

3500 Fifth Avenue
Pittsburgh, PA 15213
(412) 383-1480
(412) 383-1508 (fax)
<http://www.irb.pitt.edu>

Memorandum

To: Dr. Mark Ochs
From: Sue Beers PhD, Vice Chair
Date: 7/22/2009
IRB#: [PRO09040567](#)
Subject: Isolated Le Fort I osteotomies: stability and outcomes

The University of Pittsburgh Institutional Review Board reviewed and approved the above referenced study by the expedited review procedure authorized under 45 CFR 46.110. Your research study was approved under:
45 CFR 46.110.(5)

The IRB has approved a waiver of informed consent/HIPAA authorization to access, record and use protected patient health information/patient medical record information.

Approval Date: 7/22/2009
Expiration Date: 7/21/2010

For studies being conducted in UPMC facilities, no clinical activities can be undertaken by investigators until they have received approval from the UPMC Fiscal Review Office.

Please note that it is the investigator's responsibility to report to the IRB any unanticipated problems involving risks to subjects or others [see 45 CFR 46.103(b)(5) and 21 CFR 56.108(b)]. The IRB Reference Manual (Chapter 3, Section 3.3) describes the reporting requirements for unanticipated problems which include, but are not limited to, adverse events. If you have any questions about this process, please contact the Adverse Events Coordinator at 412-383-1480.

The protocol and consent forms, along with a brief progress report must be resubmitted at least one month prior to the renewal date noted above as required by FWA00006790 (University of Pittsburgh), FWA00006735 (University of Pittsburgh Medical Center), FWA00000600 (Children's Hospital of Pittsburgh), FWA00003567 (Magee-Womens Health Corporation), FWA00003338 (University of Pittsburgh Medical Center Cancer Institute).

Please be advised that your research study may be audited periodically by the University of Pittsburgh Research Conduct and Compliance Office.

<https://www.osiris.pitt.edu/osiris/Doc/0/8P2R63O9J294N9EOSKG2PCV411/fromString.h...> 7/22/2009