

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
HOSPITAL DE REABILITAÇÃO DE ANOMALIAS CRANIOFACIAIS**

**ATIVIDADE MUSCULAR E ALTERAÇÕES MANDIBULARES EM USUÁRIOS DE
PRÓTESE FIXA IMPLANTO SUPORTADA.**

MÔNICA MORAES WALDEMARIN LOPES

Dissertação apresentada ao Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Área de Concentração: Fissuras Orofaciais.

**Bauru
2006**

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
HOSPITAL DE REABILITAÇÃO DE ANOMALIAS CRANIOFACIAIS**

**ATIVIDADE MUSCULAR E ALTERAÇÕES MANDIBULARES EM USUÁRIOS DE
PRÓTESE FIXA IMPLANTO SUPORTADA.**

MÔNICA MORAES WALDEMARIN LOPES

Orientadora: Prof. Dra. Maria Lúcia Rubo de Rezende

Dissertação apresentada ao Hospital de
Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da
Universidade de São Paulo para a obtenção do
título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Área de Concentração: Fissuras Orofaciais.

**Bauru
2006**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
HOSPITAL DE REABILITAÇÃO DE ANOMALIAS CRANIOFACIAIS

Rua Silvio Machione, 3-20.
Caixa Postal 1501
17012-900 – Bauru – SP – Brasil
Telefone (14) 3235-8086

Prof. Dra. – Suely Villela Sampaio – Reitora da USP

Prof. Dr. José Alberto de Souza Freitas – Superintendente do HRAC – USP

Autorizo, exclusivamente, para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação.

Mônica Moraes Waldemarin Lopes
Bauru, 30 de outubro de 2006.

L881a Lopes, Mônica Moraes Waldemarin
Atividade muscular e alterações mandibulares em usuários de prótese fixa implanto suportada. / Mônica Moraes Waldemarin Lopes. Bauru, 2006
101p.: il.; 29cm.

Dissertação (mestrado em Ciência da Reabilitação – Área de concentração Fissuras Orofaciais) HRAC – USP

Cópia revisada em ____/____/____

Orientadora: Maria Lúcia Rubo de Rezende

1. implantes dentários 2. reabsorção óssea 3. eletromiografia

Mônica Moraes Waldemarin Lopes

Nascimento	23 de junho de 1978 em Penápolis-SP.
Filiação	José Waldemarin e Elizabeth Moraes Waldemarin.
1996-1999	Curso de Odontologia – Faculdade de Odontologia de Lins UNIMEP.
2000-2002	Curso de Especialização em Prótese Dentária no Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC-USP).
2002-2003	Curso de Aperfeiçoamento em Prótese de Palato no HRAC-USP.
2004-2006	Curso de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, área de concentração Fissuras Orofaciais, nível de Mestrado, no HRAC-USP.

Dedicarórias

À **Deus**, por me guiar nos caminhos da paz, me conceder uma vida e uma família maravilhosa, por me acolher e me proteger permitindo que eu sinta sua presença em todos os momentos de minha vida.

Ao meu esposo e professor **Fernando**, que sempre foi zeloso, companheiro, me dando estímulo e amor. Uma pessoa muito especial, que doa todo seu conhecimento com prazer e dedicação, que me guiou para que eu me formasse uma profissional.

Aos meus pais, **Elizabeth e Waldemarin**, que me protegeram e educaram me ensinando a caminhar respeitando meus semelhantes e a viver com honra e dignidade. Acolheram-me nos momentos de dificuldade com um amor incondicional, e, acima de tudo, pela dedicação e o esforço que fizeram para me educar e me formar cirurgiã-dentista.

Agradecimentos

À Dra. **Maria Lúcia Rubo de Rezende**, orientadora deste trabalho, manifesto toda minha admiração e respeito pela renomada competência e reconhecida capacidade profissional, agradeço o companheirismo, dedicação e ensinamentos.

Ao Dr. **João Henrique Nogueira Pinto**, diretor administrativo do HRAC, que ao longo destes anos me fez crescer como profissional, me espelhando em sua competência, honestidade, profissionalismo, inteligência, alegria e acima de tudo respeito com o próximo.

Ao Dr. **Alceu Sergio Trindade Júnior**, por me ceder seus conhecimentos de forma tão solícita, me atendendo aos inúmeros chamados, agradeço a presença em cada etapa da concretização deste trabalho.

Ao **Centrinho**, representado pelo Dr. **José Alberto de Souza Freitas** pelo ideal de criar um lugar mágico, onde a ciência se desenvolve reestruturando vidas.

À Dra. **Ana Claudia Martins Sampaio Teixeira**, do setor de Fisiologia do HRAC, que me recebeu no setor de Fisiologia e orientou durante todos os exames de eletromiografia.

Às Doutoradas **Inge Elly K. Trindade; Ana Paula Fukushiro e Renata Paciello Yamashita** que fazem do setor de Fisiologia do HRAC, exemplo de organização, de apoio à ciência, agradeço muito a acolhida.

Aos Doutores **Luiz Gustavo Nascimento de Melo, Flávia Fontão, Giedre Berretin, e Marileda Tomé**, pela ajuda inestimável no início e planejamento deste trabalho, e pelo exemplo de inteligência e humildade dentro do universo científico, pela essência em serem verdadeiros professores.

Aos **setores de Implantodontia Prótese e Radiologia**, também envolvidos nesta pesquisa, agradeço a acolhida.

Aos amigos **Dr. Pedro Oliveira, Dra. Ana Lúcia de Almeida Fraga, Dra. Rosângela Cerigato, Sabrina, Adriana D'laqua, Adriana Cortez, Profª. Carolina Battaiola, Profª. Roberta Pinto, Profª. Luciane Riehl, Profª. Lígia Duarte, Profª. Janete Galante, Profª. Giane, Dra. Melissa, Dra. Trixy, Viviane Betoni, Tatiane Totta, Profª. Juliana Garbino, Milena Nahas,** e aos amigos do Centro Odontológico Pinelli Henriques agradeço pela amizade e convivência agradável.

Aos funcionários do Setor de Pós Graduação, **Andréia, Zezé e Rogério,** sempre dispostos a ajudar, agradeço pela amizade. A **Denise** da UEP pela normatização do trabalho.

Ao Dr. **José Roberto Pereira Lauris,** pela orientação na análise estatística.

Ao funcionários do **Serviço de Prontuário** e em especial à **Fátima** da **Central de Agendamento,** pela ajuda, simpatia e disposição em colaborar.

Ao **Jorge e Cacá** do CPD e ao **Edson** do departamento de Fotografia pela atenção e suporte técnicos.

À **Radiomemory,** pela concessão de programa Radioimp, utilizado nesta pesquisa.

A minha querida irmã **Mirela,** que fez de sua vida um exemplo a ser seguido de garra, determinismo e competência e ao querido **James,** por trazer alegria à família, agradeço o carinho e a amizade.

À minha família Bauruense:
Gregório, Elza e Ana Lúcia, agradeço a amizade e o ambiente familiar que me proporcionam.

A querida tia **Lurdinha,** que acompanhou minha vida desde os primeiros passos, cedendo-me amor e muito carinho.

Finalmente, à **Faculdade de Odontologia de Lins** pela minha estimada formação acadêmica, onde esta história começou.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE TABELAS	IX
LISTA DE ABREVIATURAS	X
RESUMO	XI
SUMMARY	XII
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	6
2.1 Remodelação óssea.....	6
2.2 Alterações dimensionais ósseas em portadores de próteses.....	9
2.2.1 Alterações dimensionais positivas.....	9
2.2.2 Alterações dimensionais negativas.	13
2.2.3 Comportamento estável das estruturas ósseas.	14
2.3 Atividade muscular massetérica.....	16
2.3.1 Força de mordida.....	16
2.3.2 Eletromiografia massetérica.	22
3. OBJETIVOS.....	33
4. MATERIAL E MÉTODO.....	35
4.1 Seleção da amostra.	35
4.2 Análise radiográfica.....	36
4.2.1 Radiografias panorâmicas.....	36
4.2.2 Digitalização das radiografias.....	37
4.2.3 Mensurações lineares dos sítios anatômicos.....	39
4.3 Registro da força de mordida.....	41
4.4 Registro da atividade eletromiográfica massetérica	42
4.4.1 Análise dos eletromiogramas.	45
5. RESULTADOS.....	50
5.1 Alterações dimensionais ósseas.....	52
5.2 Força de mordida.....	53
5.3 Atividade eletromiográfica do músculo masseter.....	54
5.3.1 Contração voluntária isométrica máxima.	54

5.3.2 Ato mastigatório.....	55
5.3.3 Ciclo mastigatório	57
5.3.4. Amplitude mastigatória.	59
5.4 Correlações entre a alteração dimensional óssea e a atividade muscular.	61
5.4.1 Correlações entre o ganho ósseo direito e atividade muscular do lado direito.	61
5.4.2 Correlações entre a alteração dimensional óssea esquerda e atividade muscular do lado esquerdo.	62
6. DISCUSSÃO.	64
7. CONCLUSÃO.	74
8. REFERÊNCIAS.....	76
ANEXOS	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Parâmetros usados para avaliação da altura óssea na região posterior ao último implante de radiografias de pacientes reabilitados com prótese tipo protocolo.....	38
Figura 2 – Negatoscópio com a máscara de papel cartão usado como suporte para fotografar as radiografias.....	38
Figura 3 - Calibração das imagens digitalizadas	40
Figura 4 – Medição da altura óssea utilizando a ferramenta <i>medida linear</i> do programa Radioimp 2000	40
Figura 5 - Gnatodinamômetro e célula carga em função na região de primeiro pré-molar.....	41
Figura 6 - Eletrodos de superfície.....	44
Figura 7 - Eletrodos posicionados nos músculos masseteres e no esternocleidomaistoídeo direito.....	44
Figura 8 - Cubos de cenoura e látex.....	44
Figura 9 – Contração voluntária isométrica máxima por 5 segundos.....	46
Figura 10 – Determinação do ato (1), período de repouso/ relaxamento muscular (2) e ciclo mastigatório (3)	46
Figura 11 - Determinação da amplitude em μV	46
Figura 12 – Pontos demarcados para realização das medições.....	48
Figura 13 - Calibração da imagem no programa Radioimp (Radiomemory).....	48
Figura 14 – Gráfico comparativo dos valores (em milímetros) das médias das medidas obtidas do lado direito e do lado esquerdo, sendo os valores positivos para o ganho ósseo e negativos para a reabsorção	52
Figura 15 - Gráfico comparativo das médias (em quilograma força) da força de mordida máxima direita e esquerda	53
Figura 16 – Gráfico comparativo dos valores médios para a contração voluntária isométrica máxima direita e esquerda	54
Figura 17 – Ato da mastigação habitual com cenoura, em segundos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados esquerdo e direito	56
Figura 18 - Ato da mastigação unilateral direita com látex, em segundos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados esquerdo e direito	56

Figura 19 - Ato da mastigação unilateral esquerda com látex, em segundos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados esquerdo e direito	56
Figura 20 - Ciclo da mastigação habitual com cenoura, em segundos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados esquerdo e direito	58
Figura 21 - Ciclo da mastigação unilateral direita com látex, em segundos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados esquerdo e direito	58
Figura 22 - Ciclo da mastigação unilateral esquerda com látex. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados esquerdo e direito	58
Figura 23 - Amplitude da mastigação habitual com cenoura, em micro-voltes (μV). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados esquerdo e direito	60
Figura 24 - Amplitude da mastigação unilateral direita com látex, em micro-voltes (μV). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados esquerdo e direito	60
Figura 25 - Amplitude da mastigação unilateral esquerda com látex, em micro-voltes (μV). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados esquerdo e direito	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição geral dos dados sobre caracterização da amostra, alteração dimensional óssea e atividade muscular massetérica dos 10 pacientes.....	50
Tabela 2 - Valores médios das alterações dimensionais ósseas e dos parâmetros de atividade muscular massetérica de ambos os lados de todos os 10 pacientes (média \pm desvio-padrão).....	51
Tabela 3 – Médias (em milímetros), desvios padrão e p referente ao Teste t para grupos dependentes, com nível de significância de 5% para alterações dimensionais ósseas entre os lados direito e esquerdo.....	52
Tabela 4 – Médias (em quilograma força - Kgf), desvios padrão e p referentes ao teste t para grupos dependentes, com nível de significância 5% para força de mordida máxima	53
Tabela 5 – Médias (em micro-voltes - μV), desvios-padrão e p referentes ao teste t para grupos dependentes, com nível de significância 5% para contração voluntária isométrica máxima do músculo masseter.....	54
Tabela 6 – Valores do ato mastigatório para habitual com cenoura, em segundos (s).....	55
Tabela 7 - Valores do ato mastigatório para mastigação unilateral de látex direita, em segundos (s)	55
Tabela 8 - Valores do ato mastigatório para mastigação unilateral de látex esquerda, em segundos (s)	55
Tabela 9 – Valores do ciclo mastigatório para habitual com cenoura, em segundos (s).....	57
Tabela 10 - Valores do ciclo mastigatório para mastigação unilateral de látex direita, em segundos (s).....	57
Tabela 11 - Valores do ciclo mastigatório para mastigação unilateral de látex esquerda, em segundos (s).....	57
Tabela 12 - Valores da amplitude da mastigação para mastigação habitual com cenoura, em micro-voltes (μV).....	59
Tabela 13 - Valores da amplitude da mastigação para mastigação de látex unilateral de direita, em micro-voltes (μV).....	59
Tabela 14 - Valores da amplitude da mastigação para mastigação de látex unilateral esquerda, em micro-voltes (μV).....	59
Tabela 15 - Correlações entre o ganho ósseo direito e atividade muscular do lado direito	61
Tabela 16 - Correlações entre a alteração dimensional óssea esquerda e atividade muscular do lado esquerdo	62

LISTA DE ABREVIATURAS

μ V	Micro-voltes
cm	Centímetros
CPD	Centro de Processamento de Dados
CVIM	Contração voluntária isométrica máxima
FM	Força de mordida máxima
HRAC	Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais
Kgf	Kilograma força
MHC	Mastigação habitual com cubos de cenoura
mm	Milímetros
ms	Mile-segundos
MUD	Mastigação unilateral direita com látex
MUE	Mastigação unilateral esquerda com látex
p	Nível de significância - estatística
s	Segundos
V	Voltes

RESUMO

LOPES MMW. *Atividade Muscular e alterações mandibulares em usuários de prótese fixa implanto suportada* [dissertação]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2006.

Objetivo: As alterações na altura óssea da região posterior ao último implante mandibular em indivíduos reabilitados com próteses fixas implanto suportadas foram correlacionadas com força de mordida (FM) e com a atividade massetéica em função. **Métodos:** radiografias panorâmicas antes e 1 ano depois da reabilitação de 10 pacientes do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (HRAC – USP), foram avaliadas quanto à presença de alteração dimensional óssea. A FM foi registrada por meio de um gnatodinamômetro. Eletromiografia dos masseteres foi realizada e traduzida pelos parâmetros: contração voluntária isométrica máxima (CVIM) durante 5 segundos, mastigação habitual de cenoura (MHC) e mastigação unilateral direita (MUD) e esquerda (MUE) com látex. **Resultados:** houve um aumento médio da altura óssea mandibular de $0,23 \pm 0,4$ mm; a FM média foi $42 \pm 5,9$ Kgf e a CVIM foi de $66,7 \pm 23,7$ μ V. Os valores médios para MHC foram: ato $0,52 \pm 0,02$ s; ciclo $1,3 \pm 0,67$ s e amplitude (potência) $85,98 \pm 19,53$ μ V; para MUD com látex foram: ato 0,59s, ciclo $0,89 \pm 0,22$ s amplitude $86,93 \pm 26,67$ μ V, e os da MUE com látex foram: ato 0,56s, ciclo $1,35 \pm 0,69$ s e amplitude $90,89 \pm 32,96$ μ V. Somente houve significância estatística do lado direito entre alteração dimensional óssea e o ato da MHC ($p= 0,036$); do lado esquerdo com o ato da MUD com látex - lado de balanceio ($p= 0,026$). **Conclusão:** o aumento médio da altura óssea na região posterior da mandíbula não se correlacionou significativamente com a maioria dos parâmetros analisados, sugerindo que a duração, mais que a potência da atividade muscular pode ter influência nas alturas observadas.

Descritores: implantes dentários, reabsorção óssea, eletromiografia

SUMMARY

LOPES, MMW. *Muscular activity and mandibular bone changes on patients provided with implant-supported fixed prosthesis* [thesis]. Bauru: Hospital for Rehabilitation of Craniofacial Anomalies, University of São Paulo; 2006.

Objectives: Changes on mandibular high posterior to the most distally positioned implant on patients provided with implant-supported fixed prosthesis were related to bite force (FM) and functional maseteric activity. **Methods:** orthopantograms taken before and one year after rehabilitation of 10 patients from the Hospital for Rehabilitation of Craniofacial Anomalies (HRAC-USP) were evaluated. The FM was registered by a gnatodynamometer. Electromyography of masseteric muscle was performed and interpreted as follows: maximum voluntary isometric clench (CVIM) during 5 seconds, habitual chewing of carrot (MHC) and unilateral right (MUD) and left (MUE) chewing with latex. **Results:** there was a mean increases in mandibular bone high of $0,23 \pm 0,4\text{mm}$; the mean FM was $42 \pm 5,9\text{Kgf}$ and CVIM was $66,7 \pm 23,7 \mu\text{V}$. The mean values for MHC were: act $0,52 \pm 0,02\text{s}$; cycle $1,3 \pm 0,67\text{s}$ and the voltage amplitudes $85,98 \pm 19,53\mu\text{V}$; for MUD with latex the values were: act $0,59\text{s}$, cycle $1,35 \pm 0,69\text{s}$ and voltage amplitudes $90,89 \pm 32,96\mu\text{V}$. There was only statistically significant difference between dimensional bone changes and act of MHI ($p=0,036$) for the right side; and for the left side between MUD act with latex and balance side ($p=0,026$). **Conclusions:** the mean increase on bone high observed at the posterior region of the mandible was not significantly related to the majority of the analyzed parameters. This suggests that the lasting more than the amplitude of the muscular activity may have influenced the measurements observed.

Key words: dental implants, bone resorption , electromyography

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO.

A osseointegração é definida como uma conexão direta, estrutural e funcional entre a estrutura óssea organizada e a superfície de um implante que esteja em função (Adell et al 1981 e Brånemark 1985). Aceita-se que o avanço nas etapas reabilitadoras depende deste fenômeno.

A evolução dos achados científicos descreve a reabsorção do rebordo alveolar de indivíduos desdentados tanto reabilitados com próteses totais convencionais quanto não reabilitados (Tallgren 1972), o que pode dificultar, ou mesmo inviabilizar a instalação de implantes. Entretanto, há relatos de que pode haver aumento gradativo em volume e/ou densidade da estrutura óssea do rebordo alveolar em indivíduos reabilitados com próteses implanto suportadas (Morton Júnior e Natkin 1988, Taylor 1989, Oikarinen e Siirilä 1992, Nakai et al 2000 e Reddy et al 2002). Esta alteração dimensional pôde ser verificada pela análise criteriosa de radiografias panorâmicas obtidas antes e anos após o tratamento por alguns autores (Adel et al 1981, Taguchi et al 1997, Wright et al 2002, Reddy et al 2002 e Melo 2005) que não puderam correlacioná-la com nenhum fenômeno.

A mastigação é uma função que é aprendida e desenvolvida de acordo com o crescimento ósseo e erupção dentária (Bresin 2001 e Bresin e Kiliaridis 2002). O ato mastigatório é constituído de uma fase de elevação da mandíbula e de uma fase oclusal. No ato mastigatório, há contração isotônica dos músculos elevadores da mandíbula durante a fase de elevação. Durante a fase oclusal, ocorre a contração isométrica destes músculos (Barco 2002). O aumento da atividade muscular nos pacientes reabilitados com próteses implanto suportadas (Haraldson et al 1979, Leung e Lai 2000 e Ferrario et al 2004a) que é demonstrado pela

eletromiografia, pode justificar a resposta aposicional óssea nessas situações. A amplitude dos potenciais de ação muscular pode ser interpretada por dados cedidos por esse exame, podendo quantificar a atividade muscular como um todo, objetivando um melhor entendimento da fisiologia do complexo estomatognático, onde a análise da função neuromuscular é captada e registrada por potenciais de ação que precedem a contração muscular (Nagasawa et al 1988, Jarabak 1954 e Karkasis 2002).

O uso da eletromiografia, com o intuito de mensurar a atividade dos músculos elevadores da mandíbula foi proposto por Moyers (1949), quando comparou a atividade mastigatória de indivíduos normais com indivíduos portadores de má-oclusão, demonstrando que há diferenças significativas entre os grupos, mas que ocorre a equiparação dos valores após a correção da má oclusão.

A interligação entre os fenômenos de alterações dimensionais ósseas mandibulares e do aumento da atividade muscular dos pacientes reabilitados por próteses tipo protocolo Brånemark (1985) é incerta e não há dados a respeito da ocorrência destes fenômenos em pacientes com fissura congênita labiopalatina. Brånemark (1985) afirmou que a força de uma carga oclusal transmitida ao tecido ósseo, através dos implantes osseointegrados, promove um estímulo adequado para remodelação do tecido ósseo entre os implantes, mantendo a altura, volume e, eventualmente, promovendo aumento da densidade óssea. A carga biomecânica sobre próteses totalmente implantado suportadas parece permitir a preservação do tecido ósseo distalmente ao forame mentoniano, resultando em não reabsorção da mandíbula desdentada.

Esta pesquisa pretendeu, por meio de avaliações radiográficas e eletromiográficas, buscar eventual correlação entre a força de mordida, atividade muscular, e alterações dimensionais na região posterior da mandíbula de indivíduos com fissura congênita labiopalatina do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais – Universidade de São Paulo (HRAC-USP) reabilitados com próteses fixas implanto suportadas e, com base nessas informações, levantar possibilidades terapêuticas e preventivas para a reabsorção óssea pós-exodontias.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2. REVISÃO DE LITERATURA.

Para melhor entendimento, este capítulo foi dividido em tópicos que abordam os principais fenômenos observados no indivíduo desdentado que passa a fazer uso de prótese implanto suportada e a metodologia utilizada para avaliar esses fenômenos:

2.1 Remodelação óssea;

2.2 Alterações dimensionais ósseas em portadores de próteses;

2.3 Atividade muscular massetérica.

2.1 Remodelação óssea.

Atwood e Coy (1971) estudaram clinicamente e por radiografia lateral (Wehmer Cephalostat) a reabsorção dos rebordos alveolares (a partir de 24 pontos anatômicos previamente selecionados) após exodontias múltiplas. Para isto, 76 indivíduos (44 homens e 32 mulheres com idade média de $65,2 \pm 10$ anos) foram selecionados e assim divididos: até dois anos após as exodontias (grupo 1), de 2 a 10 anos após as exodontias (grupo 2), de 10 a 20 anos após as exodontias (grupo 3) e mais que 20 anos após as exodontias (grupo 4). Os rebordos alveolares foram classificados nas seguintes categorias: categoria III, alto e bem arredondado; categoria IV, em forma de faca; categoria V, baixo mas bem arredondado e VI, depressivo. Observaram que 68% dos rebordos maxilares pertenciam à categoria III, dos quais 50% eram do grupo 4. Cinquenta e quatro por cento dos rebordos mandibulares pertenciam à categoria IV, dos quais 80% dos casos eram do grupo 1. Quinze indivíduos (20%) tiveram reabsorção óssea de 1mm por ano, sendo que houve um caso em que a reabsorção óssea foi de 2,2mm num período de 3 anos na região da mandíbula. Os autores verificaram que o

processo de reparo ósseo gera alterações marcantes na altura e espessura do rebordo, o qual passado determinado tempo, entra em atrofia. Observaram ainda correlação positiva entre a reabsorção óssea e fatores anatômicos (quantidade de rebordo residual após as exodontias, densidade óssea) e essas reabsorções são mais evidentes em indivíduos acima de 50 anos do sexo feminino. Esta correlação positiva entre a reabsorção óssea residual também esteve relacionada com o uso prolongado de prótese por mais de 8 horas por dia.

Tallgren (1972) avaliou o comportamento do osso alveolar residual de 29 pacientes, de ambos os sexos, de 33 a 88 anos de idade, reabilitados com prótese total e “overdentures” por meio da análise de radiografias laterais padronizadas e concluiu que esses rebordos passam por uma constante redução de volume provavelmente irreversível e inevitável, como resultado da geração de forças promovida pelo uso das próteses, o que resulta em alteração da morfologia (prognatismo) e diminuição do comprimento da face. Os autores afirmaram que o contorno posterior das próteses “overdentures” contribui para o processo de reabsorção.

Amostras de tecido ósseo removidas de alvéolos humanos 4, 6, 8, 10, 12 e 16 semanas após exodontias de dentes não vitais ou de raízes residuais de 10 pacientes, foram analisadas microscopicamente por Evian et al (1982). O estudo revelou que existem duas fases de regeneração óssea: de 4 a 8 semanas pós exodontia, quando existe uma proliferação de células osteoblásticas dentro do alvéolo e de 8 a 12 semanas, quando há maturação e formação do padrão trabecular. Os autores comprovaram que o reparo ósseo se processa até a 12^a semana após a exodontia e a partir daí, ocorre uma estabilização do trabeculado

ósseo com pouca ou nenhuma evidência de células osteoblásticas capazes de formar tecido ósseo novo, caracterizando, portanto, uma atrofia do tecido.

A correlação entre função muscular e crescimento ósseo em ratos foi estudada por Bresin (2001). O autor citou que há adaptação dento-esquelética de ratos jovens submetidos a dietas com várias consistências mediante o aumento da dimensão oclusal gerada por um dispositivo inter-oclusal. Foi analisada a estrutura óssea interna por meio de radiografias e videodensitometria. O autor concluiu que uma dieta líquida reduz o crescimento ósseo na região angular da mandíbula; a dimensão transversal num corte seccional da área dento-alveolar é menor. Os ratos submetidos a dietas líquidas tiveram a função muscular do masseter diminuída, o que resultou em deformidades ósseas mandibulares tanto no sentido transversal quanto no sentido sagital. Os autores afirmaram que cargas reduzidas nos molares e em outras regiões resultam em menor estimulação da cadeia osteoblástica, resultando em um trabeculado menos intensificado, inibindo também, a aposição óssea na região angular, diminuindo a dimensão vertical e a secção transversal dento alveolar.

Bresin e Kiliaridis (2002) analisaram os efeitos da hiperfunção sobre a musculatura de ratos e sobre o crescimento crânio-mandibular usando metodologia semelhante ao trabalho dos mesmos autores datado 2001. Para isso, 52 ratos jovens (± 3 semanas) foram divididos em dois grupos aos quais foram administrados, durante duas semanas, alimentos rígidos e macios respectivamente combinados com o uso de um bloco de levantamento de mordida de 2 mm de espessura interposto entre os molares. Foram realizadas marcações de amálgama em cada metade direita das mandíbulas no momento zero. Duas semanas após, radiografias laterais foram superpostas às radiografias iniciais tomando como base

essas marcações de amálgama. Os resultados demonstraram que nos ratos que receberam alimentos macios, houve um crescimento ascendente do focinho, o ramo mandibular era menor, houve menor deposição de tecido ósseo no bordo inferior da mandíbula, inibição no crescimento dos molares superiores e intrusão dos molares inferiores. O grupo que recebeu alimento rígido teve menores alterações no plano oclusal, na erupção dos molares superiores e aposição óssea em diferentes locais do ramo da mandíbula. Os autores concluíram que a capacidade mastigatória reduzida afeta negativamente o padrão do crescimento craniofacial.

2.2 Alterações dimensionais ósseas em portadores de próteses.

2.2.1 Alterações dimensionais positivas.

Burkes Junior et al (1985) buscaram as possíveis causas que resultam em crescimento ósseo abaixo dos pânticos de próteses fixas posteriores. Para isto, estudaram radiografias feitas após a instalação de próteses em 9 indivíduos saudáveis (5 homens e 4 mulheres) com idade variando entre 42 e 68 anos. Seis dos 9 indivíduos apresentavam “torus mandibularis”. Os autores relataram que o crescimento ósseo abaixo do pântico impossibilitava o uso de fio dental e trazia desconforto que, de forma geral, era decorrente de uma estimulação funcional, predisposição genética ou irritação crônica suave. Os autores excluíram do estudo pacientes com tumores de “Paget”, os que faziam uso de medicamentos, portadores de desordens endócrinas, desajuste oclusal, alteração genética ou infecções periodontais. Não atribuíram a nenhuma causa específica a ocorrência dos crescimentos ósseos. Citaram, entretanto, a semelhança radiográfica e histológica entre as exostoses sub-pânticas e “torus mandibularis”.

Dezenove casos de alterações dimensionais ósseas de caráter positivo de forma crônica foram relatados também por Morton Júnior e Natkin (1988). Os crescimentos ósseos foram encontrados em regiões abaixo dos pânticos de próteses fixas na região de pré-molares e molares de 16 pacientes, sendo que em 3 pacientes as alterações dimensionais ósseas eram bilaterais. Os achados foram evidenciados por meio de exames radiográficos ou quando o crescimento ósseo podia ser visualizado em exames clínicos de rotina. Os achados radiográficos variaram de forma, tamanho e densidade estrutural quando comparados à estrutura óssea adjacente e apresentaram, de uma forma geral, maior opacidade. Os autores realizaram biópsias em 8 dos 16 pacientes e concluíram que, como a histologia do osso lamelar apresentava características normais, não era possível definir uma etiologia, mas ressaltaram haver possibilidade de alterações de interesse genético ou de agentes traumáticos podendo contribuir para a ocorrência do fenômeno.

Taylor (1989) relatou um caso de aposição óssea na região posterior de mandíbula de um homem com 50 anos de idade após 2 anos e 8 meses de instalação de uma prótese implanto suportada tipo “protocolo” inferior com 5 implantes, sendo que como antagonista, o paciente utilizava uma prótese total convencional. Durante a consulta de retorno, foi constatada higiene oral e saúde periimplantar excelentes, mas o paciente queixou-se quanto à dificuldade durante o uso do fio dental por baixo dos pânticos. Após medições de radiografias panorâmicas padronizadas com redução do coeficiente de magnificação, foi encontrado um acréscimo em altura óssea de 0,5mm na região sub-pântica. O autor não foi conclusivo quanto às possíveis causas etiológicas para este crescimento, sugerindo mais investigações, mas descartou a possibilidade de bruxismo, pois o paciente relatou dormir sem a prótese superior.

Okarinen e Siirilä (1992) demonstraram, a partir de um relato de caso clínico, que o tecido atrofiado de uma mandíbula edêntula pode ser substituído por tecido ósseo reparativo após a devolução da função mastigatória. Os autores relataram que uma paciente de 41 anos com boa higiene oral e saúde periodontal que havia ficado desdentada por 8 anos, foi reabilitada com prótese fixa sobre 5 implantes osseointegrados na região anterior da mandíbula e prótese parcial removível superior. Dois anos após, fizeram medições em radiografias panorâmicas padronizadas e detectaram um aumento em altura do rebordo de 3,5mm na região distal aos implantes em ambos os lados. Não houve evidências conclusivas quanto às causas prováveis, mas os pesquisadores afirmaram que dieta, suplemento vitamínico e acentuado uso dos músculos da mastigação podem resultar em crescimento ósseo.

Nakai et al (2000) relataram crescimento ósseo do rebordo alveolar na região posterior da mandíbula associando-o com a colocação de implantes osseointegrados. Para isto, radiografias panorâmicas padronizadas de 27 pacientes (11 mulheres e 16 homens) com mandíbulas edêntulas e reabilitadas com próteses fixas sobre implantes (após 40 meses) foram analisadas. A borda inferior da mandíbula foi usada como ponto de referência para a mensuração da altura até a crista alveolar. Nas radiografias, os autores traçaram 10 linhas transversais ao rebordo posteriormente ao último implante de cada um dos lados e paralelas à linha que tangencia o processo coronóide da mandíbula. Os autores consideraram a média entre as 10 medidas de ambos os lados. Dos 27 pacientes, 5 (± 64 anos de idade) obtiveram aumento na altura da crista óssea de 3,3 a 8,6%, não havendo resultado significativamente relevante. Nenhum destes pacientes mostrou uma perda óssea maior que 0,6% na altura óssea da região posterior. Dos 5 pacientes que apresentaram aumento da altura óssea, 3 usavam prótese total e

2 prótese parcial removível no arco oposto. Os autores atribuíram o crescimento ósseo ao aumento do estresse na região de molares.

Reddy et al (2002) avaliaram o comportamento ósseo após reabilitação de 60 indivíduos com prótese fixa tipo protocolo inferior com 5 ou 6 implantes. O osso foi analisado por radiografias panorâmicas realizadas 1, 2, 3 e 4 anos após a reabilitação. Na padronização das medidas, os autores preconizaram pontos fixos na imagem radiográfica partindo de uma tangente que passava na distal do último implante, produzindo linhas paralelas que seccionavam o corpo da mandíbula em distâncias de 5, 10, 15 e 20 mm. Os autores observaram acréscimo ósseo mandibular significativo ($p < 0,05$) cujo valor médio foi de 0,93mm e este ganho ocorreu principalmente no primeiro ano após a instalação da prótese. Observaram ainda que 54% das extensões distais das infra-estruturas estavam em contato com o rebordo mandibular no 3º ano de uso das próteses. Especularam que o crescimento da mandíbula poderia ser o resultado do estímulo aumentado dos músculos da mastigação sobre o tecido ósseo com deposição de tecido mineralizado, conforme preconiza a lei de Wolff.

A análise de radiografias panorâmicas também foi realizada por Wright et al (2002), que estudaram o comportamento ósseo residual da área óssea posterior da mandíbula de 21 pacientes com 56 anos em média reabilitados com “overdentures” implanto suportadas. Outros 24 indivíduos de 64 anos em média portadores de “próteses fixas sobre 5 ou 6 implantes” foram avaliados. Nos pacientes com “overdentures” houve decréscimo ósseo na área posterior da mandíbula de aproximadamente 1,1% ao ano, enquanto houve aumento de 1,6% ao ano nos pacientes reabilitados com “próteses fixas implanto suportadas”. Os resultados não trouxeram dados que pudessem correlacionar sexo, idade ou

tempo em que o indivíduo ficou desdentado antes da reabilitação, com os fenômenos observados.

Roberts (2005) acompanhou 83 pacientes desdentados reabilitados com próteses tipo justa-ósseo (sub-periostais) por 24 anos. Para isto, realizou uma análise detalhada da história médica, exames intra-orais e radiografias panorâmicas oriundas de um mesmo aparelho de magnificação conhecida. As medições realizadas nas radiografias com compasso milimétrico na região de pré-molares de cortical inferior a cortical superior, mostraram crescimento ósseo variando de 1,34mm a 4,41mm (média $2,87 \pm 2,17$ mm). Como conclusão, o autor afirmou que a melhora da mastigação está associada aos conceitos da lei de Wolff, onde uma área de tensão óssea estimula os osteoblastos, levando às alterações ósseas dimensionais de caráter positivo (aposição).

2.2.2 Alterações dimensionais negativas.

Com o intuito de confirmar o comportamento da interface de osseointegração, Adell et al (1981) realizaram um estudo durante o período de 15 anos em 2768 implantes instalados cirurgicamente por técnica padronizada em 191 maxilas e 219 mandíbulas de 370 pacientes (230 mulheres e 140 homens), com idade média, de 53 ± 11 anos quando da instalação dos implantes. Foram instaladas próteses tipo protocolo superiores e inferiores. Os autores avaliaram a altura óssea do rebordo anualmente em radiografias panorâmicas dos pacientes, tendo como parâmetro a medida já conhecida da altura do implante instalado e assim, encontraram uma perda marginal no sentido transversal do rebordo periimplantar de 1.5mm durante o primeiro ano após a reabilitação, que posteriormente passou a ser de 0,1mm anualmente.

Jacobs et al (1992) avaliaram a reabsorção óssea da região posterior de mandíbulas reabilitadas proteticamente após intervalo médio de 10 anos de edentulismo. Para isto analisaram radiografias panorâmicas de 30 pacientes (9 homens, 21 mulheres) reabilitados com próteses “overdenture” implanto suportadas tipo barra, com dois implantes de sustentação; 25 pacientes (6 homens, 19 mulheres) com prótese fixa tipo protocolo Brånemark com 4 a 6 implantes e 85 pacientes (16 homens e 69 mulheres) reabilitados com prótese total convencional. As medições das áreas dos rebordos por meio de pontos anatômicos previamente determinados, formando um quadrilátero, foram repetidas num período de 10 dias por dois examinadores. Para as próteses “overdentures” a reabsorção anual variou numa média de $14 \pm 20\%$, para as próteses totais foi de $10 \pm 19\%$ e para as próteses fixas sobre implantes a reabsorção anual média observada foi de $4 \pm 6\%$. Este estudo demonstrou que as reabsorções ósseas posteriores para as próteses “overdentures” são ligeiramente mais evidentes que para as próteses totais nos primeiros 2 anos, mas que ao longo de 10 anos, estes valores se equivalem. A porcentagem de mulheres na pré-menopausa com reabsorção óssea de importância é de 11%, contrastando com 21% relatado no grupo feminino como um todo. Os autores concluíram que a indicação de overdentures para pacientes jovens não tem, a longo prazo, um prognóstico favorável devido a ocorrência de reabsorções e que as reabsorções são menos evidentes nos arcos reabilitados com próteses fixas sobre implantes.

2.2.3 Comportamento estável das estruturas ósseas.

Von Wowern e Gotfredsen (2001) avaliaram o comportamento ósseo mandibular de 22 pacientes de ambos os sexos e idade variando de 54 a 78 anos

reabilitados com próteses implanto suportadas tipo “overdenture”, sendo 11 com “attachment” tipo barra-clip e 11, tipo bola (grupo over) e compararam os valores obtidos com pacientes com dentição normal e características semelhantes (grupo controle). Para isso, realizaram medições do osso marginal mesial e distalmente aos implantes em radiografias periapicais padronizadas aos 2 e 5 anos após a instalação das próteses. Aos 5 anos, todos os implantes estavam estáveis e as próteses satisfatórias. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi relatada quando compararam a condição óssea da região de pré-molares entre os sistemas de “attachment” ($p>0,05$); houve uma pequena tendência de aumento da densidade óssea na região de pré-molares ($p<0,001$) aos 2 anos em relação aos 5 anos. Mediante os resultados, concluíram que a carga mastigatória devolvida aos pacientes após a reabilitação com prótese implanto suportada minimiza a reabsorção fisiológica relacionada com o avanço da idade e atrofia tecidual do rebordo alveolar e que este evento independe do tipo de “attachment”; os autores ainda concluíram que a prótese implanto suportada é um alternativa para pacientes com propensão à perda óssea como ocorre nos casos de osteoporose.

Melo (2005) investigou possíveis alterações dimensionais na região posterior ao último implante em radiografias panorâmicas de 20 pacientes com fissura congênita labiopalatina reabilitados com próteses implanto suportadas, 10 dos quais usavam próteses do tipo protocolo inferior e 10 portavam “overdentures” inferiores. Realizou 5 medições de cada um dos lados (conforme a metodologia de Reddy et al 2002) e, empregando o programa Radioimp (Radiomemory), avaliou as alterações dimensionais ósseas após 1 ano. Para os pacientes reabilitados com prótese implanto suportada tipo protocolo houve um aumento médio de 0,19mm e para as próteses tipo “overdenture” houve uma diminuição média de 1,03mm sem diferenças estatisticamente significativa entre as duas medidas para os 2 grupos. O

autor concluiu que nos indivíduos com fissura ocorrem alterações dimensionais mínimas, com qualquer dos dois tipos de prótese, sugerindo que mecanismos de aposição e reabsorção óssea nessas regiões estão equilibrados.

2.3 Atividade muscular massetérica.

2.3.1 Força de mordida.

Helkimo et al (1976) estudaram a magnitude das forças oclusais geradas na região de molares e incisivos. Os testes foram realizados em 125 indivíduos com 15 a 65 anos de idade divididos em grupos conforme o sexo (57 homens e 68 mulheres). O dispositivo de mensuração de força (tipo garfo de célula carga) foi posicionado pelos dedos indicadores e polegares nas regiões anterior e posterior dos arcos. No grupo masculino a força de mordida para região de molares foi de 39Kgf (382,3N) e na região incisal foi de 18Kgf (176,4N). O valor médio máximo observado para o grupo das mulheres foi de 22Kgf (215,6N) para região de molares e de 11Kgf (107,8N) para a região de incisivos. As mulheres e idosos utilizaram uma menor força de mastigação quando comparadas com pessoas mais jovens e homens, numa média geral de 30,5Kgf para região posterior e 14,5Kgf para região anterior. Os autores concluíram que quanto mais dentes naturais os indivíduos possuem, maior é a intensidade da força de mordida.

Haraldson et al (1988) avaliaram 9 indivíduos (3 mulheres e 6 homens com idade média de 63 anos) reabilitados com prótese tipo “overdenture” inferior. Os indivíduos foram estudados em dois tempos distintos: primeiro, com o uso de prótese total (grupo PT) e depois de 1 ano de reabilitação com “overdenture” (grupo OVER). A força máxima de mordida durante a mastigação foi medida por um dispositivo de mensuração de força (tipo garfo de célula carga) na região de

pré-molares onde o paciente sentisse maior conforto. Os valores encontrados foram para o grupo PT do lado direito, 30N (3,06 Kgf \pm 9,8) e para o lado esquerdo 29,4N (2,99Kgf \pm 12). Os valores encontrados para os mesmos pacientes, reabilitados com “overdenture” (grupo OVER) foram lado direito 50N (5,1 Kgf \pm 28,8) e para o lado esquerdo 47,1N (4,8Kgf \pm 26,6). Os autores concluíram que as próteses “overdentures” quando comparados às próteses totais possibilitam melhoria na função mastigatória, provavelmente pela boa retenção e estabilidade. Os autores também concluíram que cargas mastigatórias aplicadas nas regiões posteriores da “overdenture” podem resultar em reabsorção óssea próximas ao implantes pela resultante de forças desfavorável.

Fontijn-Tekamp et al (1998) propuseram correlacionar a força de mordida de pacientes reabilitados com próteses implanto suportadas com o grau de apoio dos implantes e suas características. Foram registradas forças de mordida unilaterais de 53 mulheres e 15 homens (com idade média de 59 anos) divididos em 3 grupos: prótese tipo “overdenture” com 3 ou 5 cliques e extensão distal em “cantilever” (OVER 1), prótese “overdenture” com 2 “attachment” tipo bola ou 1 clipe (OVER 2) e o terceiro grupo com prótese total (PT). A força de mordida máxima foi captada por meio de um dispositivo tipo “strain-gauge”, com altura de 3,8mm na região dos primeiros molares. A força máxima para homens foi 25,15 \pm 65,5Kgf para o grupo OVER 1, 23,84 \pm 62Kgf para o grupo OVER 2 e 12,61 \pm 18,6Kgf para o grupo PT para o lado direito e para o lado esquerdo foram: 27,17 \pm 104 Kgf para o grupo OVER 1, 24,88 \pm 61Kgf para o grupo OVER 2 e 14,79 \pm 40,4 Kgf para o grupo PT. A força máxima para mulheres foi 17,97 \pm 48Kgf para o grupo OVER 1, de 16,43 \pm 79,4Kgf para o grupo OVER 2 e de 8,73 \pm 38,8Kgf para o grupo PT do lado direito; para o lado esquerdo os valores foram: 18,3 \pm 57,4 Kgf para o grupo OVER 1, 17,95 \pm 71,7Kgf para o grupo OVER 2 e

10,18 ±43,8 Kgf para o grupo PT. Os resultados indicaram que as mulheres têm valores para a força de mordida significativamente mais baixos do que os homens ($p < 0,001$). Os valores para arcos reabilitados com prótese total foram expressivamente mais baixos (de 60 a 200%), porém, os valores das forças não diferiram do número de implantes de suporte nem do sistema “attachment”. Concluíram que as características do sistema de “attachment” não refletem na capacidade mastigatória dos indivíduos reabilitados com próteses implanto suportadas tipo overdenture.

Fontijn-Tekamp et al (2000) sugeriram a comparação entre força e a eficiência mastigatória de indivíduos reabilitados com “overdentures” implanto suportadas com as de indivíduos reabilitados próteses dento-suportadas (58,3 ±8,8 anos de idade), próteses totais (59 ±6,6 anos de idade) e dentição normal (44,6 ± 19,73 anos de idade). A força unilateral foi obtida por meio de um dispositivo tipo “strain-gauge”, com altura de 3,8mm, colocado na posição dos pré-molares. Os pacientes foram instruídos a apertar com a força equivalente a sua mastigação normal e a força máxima com que eles pudessem apertar o dispositivo. Os autores também realizaram a avaliação da eficiência mastigatória para cubos de silicone de 3 cm³ (Optosil® Bayer Dental - Germany) coletando partículas aos 10, 20, 40 e 60 ciclos mastigatórios. Os resultados demonstraram que a força de mordida de pacientes reabilitados com “overdentures” implanto suportadas foi de 16,8Kgf; com dento-suportada foi de 12,24Kgf; em pacientes usuários de prótese total, foi de 9,7Kgf. Nos jovens com dentição natural foi de 40Kgf e nos idosos foi de 29,6Kgf. Assim, os autores concluíram que a força de mordida máxima não tem correlação estatisticamente significativa com a eficiência mastigatória no grupo de pacientes reabilitados com “overdentures” implanto suportadas (0,17 $p < 0,005$). Entretanto,

houve correlação estatisticamente significativa com próteses totais ($-0,34$ $p<0,005$), em jovens com dentição natural ($-0,52$ $p<0,001$) e idosos ($-0,8$ $p<0,001$).

Gartner et al (2000) concluíram não haver diferença estatisticamente significativa entre a coordenação da musculatura mastigatória durante mastigação habitual e mastigação dirigida quando avaliada por meio da força mastigatória e eletromiografia. Estes resultados foram extraídos da análise da mastigação de goma de mascar. Foram analisados 25 pacientes parcialmente desdentados e reabilitados com prótese sobre implante (grupo implante) e 32 pacientes com dentição natural (grupo controle). Os valores médios da força mastigatória para o grupo com implante foram $47,77f \pm 9$ kg para o lado do arco reabilitado com implante e $38,37 \pm 10$ Kgf para o lado com dentição normal. Para o grupo controle, a média da força mastigatória foi de $53,18 \pm 16,93$ Kgf. Os autores concluíram que, quer na mastigação habitual, quer na mastigação dirigida, os pacientes demonstraram atividade mastigatória coordenada sem diferenças estatisticamente significativa quando os valores são comparados com o grupo controle.

Leung e Lai (2000) avaliaram se a habilidade no controle da força de mordida era influenciada pela ausência do ligamento periodontal em pacientes reabilitados com prótese fixa sobre implante em um dos lados do arco. No estudo 18 mulheres e 2 homens com idade média de 51 anos reabilitados com prótese fixa sobre implante foram submetidos aos testes onde se utilizou um gnatodinamômetro tipo célula de carga com base de "strain-gage" posicionado na região de pré-molares. Aos pacientes foi solicitado que exercesse sua força máxima de mordida. O teste foi repetido do lado oposto do arco, onde os pacientes possuíam dentes naturais. O valor médio para o lado com implante foi $34,86$ Kgf ($341,65$ N) e para o lado com dentes naturais foi de $34,81$ Kgf ($341,18$ N). Os

autores concluíram que a prótese fixa não prejudica a dinâmica do fechamento mandibular.

A potência dos músculos da mastigação foi estudada através da força de mordida por Sampaio (2000) que propôs o estudo em 16 indivíduos com fissura congênita de lábio e palato operados, antes e após cirurgia ortognática, comparando os resultados com um grupo controle de 11 indivíduos sem fissura. Aos indivíduos foi solicitado morder com a força oclusal máxima, sendo o dispositivo tipo “strain-gauge” posicionado do lado direito. O valor médio para o lado direito obtido no grupo controle foi de 51Kgf; nos indivíduos com fissura antes da cirurgia ortognática foi de 16Kgf e a após cirurgia foi de 9kgf. O valor médio para o lado esquerdo obtido no grupo controle foi também 51Kgf; nos indivíduos com fissura antes cirurgia ortognática foi de 11,5Kgf e após a cirurgia foi de 13,5Kgf. A autora concluiu que os indivíduos com má oclusão apresentam valores menores de força de mordida máxima, quando comparados com o grupo controle e que após a cirurgia ortognática, estes valores não são estatisticamente maiores ($p < 0,05$).

Van Kampen et al (2002) avaliaram a força máxima (em Kgf) e contração voluntária isométrica máxima (em μV) do músculo masseter de 18 pacientes, primeiramente reabilitados com prótese total (grupo PT) e posteriormente reabilitados com próteses implanto suportadas tipo “overdenture” com dois implantes subdivididas nos três seguintes tipos distintos de conexão: grupo magneto, barra e bola. As médias para a força máxima foram: grupo PT, 17,34 \pm 20Kgf, grupo magneto 31,6 \pm 35 Kgf, grupo barra 32,24 \pm 35 Kgf, grupo bola 35,3 \pm 29 Kgf. As médias para a amplitude da contração isométrica máxima foram: grupo PT 179 \pm 25 μV , grupo magneto 295 \pm 46 μV , grupo barra 281 \pm 46 μV , grupo

bola $290 \pm 39 \mu\text{V}$. Os autores concluíram que há uma correlação estatisticamente significativa entre a força máxima e a amplitude isométrica máxima de mordida e que não há diferença estatisticamente significativa entre os tipos de conexão dos implantes.

O estudo de Pereira (2004) analisou a força oclusal máxima de 45 pacientes com fissuras congênitas de lábio e palato entre 21 e 81 anos de idade subdivididos quanto ao tipo de reabilitação protética em prótese parcial removível (PPR) e prótese total (PT). Comparou os resultados obtidos com os de um grupo controle de indivíduos sem fissuras de 21 a 49 anos de idade, com dentição natural. A análise foi obtida por um gnatodinamômetro, mensurando três vezes na região de incisivos e primeiros molares antes e depois da mastigação de cubos de cenoura de 1cm X 1cm. Para efeito de análise foi considerado o maior valor obtido. Os valores médios para a força de mordida máxima na região de molares antes da mastigação com cubos de cenoura foram para o grupo controle, 44,6Kgf (17Kgf a 94Kgf); para o grupo com fissura e PPR 15,3Kgf (variando de 2,24Kgf a 40,9 Kgf), e para o grupo com fissura e PT, 3,57Kgf (1,02Kgf a 11,42Kgf). Os valores médios para a força de mordida máxima na região de molares após a mastigação com cubos de cenoura foram para o grupo controle 49,6Kgf (variando de 20,7Kgf a 103Kgf), para o grupo com fissura e PPR, 19,18Kgf (variando de 2,04Kgf a 48,36Kgf), e para o grupo com fissura e PT 4,08Kgf (variando de 1,32Kgf a 1,22Kgf). De acordo com os resultados, os autores concluíram que após a mastigação ocorre um aumento dos valores da força oclusal ($p < 0,05$).

Ferrario et al (2004a) analisaram os valores da força de mordida máxima e eletromiografia do masseteres e feixe anterior do temporal de 2 mulheres e 8 homens saudáveis com dentição natural, de 20 a 29 anos de idade. Os

procedimentos foram repetidos após o intervalo de duas semanas (classificados em primeira e segunda sessão). A força de mordida máxima foi obtida por meio de um dispositivo tipo “strain-gauge” posicionado na região de pré-molares bilateralmente. Os valores para as mulheres foram $67,55 \pm 5,6$ Kgf na primeira sessão e $63,32 \pm 3,03$ Kgf na segunda sessão. Os valores para os homens foram de $77,93 \pm 21,6$ Kgf na primeira sessão e $82,18 \pm 21$ Kgf na segunda sessão. Enquanto se realizava a força de mordida máxima, também eram obtidos os valores da amplitude (contração voluntária isométrica máxima em μV) por meio da eletromiografia dos músculos masseteres e feixe anterior do músculo temporais, de maneira bilateral, com eletrodos bipolares (Duo-trode; Myo-Tronics USA). Os valores para as mulheres foram $19,4 \pm 5,7$ μV na primeira sessão e $17,85 \pm 1,6$ μV na segunda sessão. Os valores de amplitude durante a força de mordida máxima para os homens foram de $9,31 \pm 2,7$ μV na primeira sessão e $9,78 \pm 5,1$ μV na segunda sessão. Os autores concluíram que não há diferença estatisticamente significativa entre a primeira e a segunda sessão ($p < 0,05$).

2.3.2 Eletromiografia massetéica.

O uso da eletromiografia, com o intuito de mensurar a atividade dos músculos elevadores da mandíbula, foi proposto por Moyers (1949), quando comparou a atividade eletromiográfica (eletromiógrafo *Offner Type* com 6 canais) do músculo temporal e masseter de 31 indivíduos divididos em dois grupos: indivíduos com características normais de oclusão e indivíduos portadores de má oclusão classe II divisão 1 de Angle. Para isto, eletrodos mono-polares com 1cm de diâmetro foram posicionados superficialmente às fibras musculares. O autor concluiu que nos pacientes com má oclusão classe II segunda divisão de Angle, os potenciais de ação da musculatura têmporo-mandibular são completamente

normais. Concluiu também que alterações na função muscular podem ser resultantes da má oclusão, mas que ocorre a equiparação dos valores após a correção da má oclusão.

Haraldson et al (1979) compararam a função do sistema mastigatório de 13 mulheres entre 40 a 60 anos de idade com um dos arcos reabilitado com prótese fixa sobre implante (tipo protocolo) tendo como antagonistas dentes naturais, contra um grupo controle de dez mulheres com dentes naturais ou com próteses fixas dento-suportadas. As pacientes foram questionadas quanto à qualidade de suas próteses e quanto à mastigação. Foram também realizadas a avaliação da força máxima, testes da atividade eletromiográfica durante a mastigação de amêndoas e medidas da contração voluntária isométrica máxima (amplitude em μV). Os autores encontraram satisfação das pacientes quanto à qualidade da mastigação. A média da força de mordida máxima foi de 14,63Kgf (de 9.5Kgf a 23.9Kgf) para o grupo com implantes e para o grupo controle, a média foi de 17,3Kgf (de 10,5Kgf a 37,5Kgf). Para o grupo com implantes, as médias dos resultados eletromiográficos para a amplitude mastigatória durante a mastigação de amêndoas e para a contração voluntária isométrica máxima, foram de 8,3 μV (de 0 a 27,9 μV) e 39 μV (de 13 μV a 93 μV) respectivamente; as médias do grupo controle para os resultados eletromiográficos de amplitude mastigatória e contração voluntária máxima, foram 8,6 μV (variando de 1,5 a 15,2 μV) e 31 μV (variando de 8 a 230 μV) respectivamente, sendo estes dados não diferentes estatisticamente ($p < 0,05$). Os autores também concluíram que não há correlação entre força mastigatória e idade; o tempo de instalação dos implantes pode ter correlação positiva com a força mastigatória e indivíduos reabilitados com prótese protocolo inferior possuem função mastigatória equivalente à de indivíduos com dentição normal.

Tallgren et al (1980) avaliaram o resultado da amplitude de eletromiografia dos músculos da mastigação de pacientes submetidos ao tratamento reabilitador com prótese total imediata superior e inferior. Para isto, 8 homens e 10 mulheres de 24 a 69 anos de idade, sem histórico de disfunção têmporo-mandibular, que necessitavam de prótese total imediata em ambos os arcos foram estudados quanto à atividade eletromiográfica dos músculos masseteres e feixe anterior dos temporais bilateralmente. Os testes foram realizados solicitando aos pacientes executarem a contração voluntária isométrica máxima, após a instalação das próteses nos intervalos de três semanas, três meses, seis meses e um ano. Os autores concluíram que até o primeiro ano, existe uma acomodação da atividade muscular causada pela adaptação inicial da prótese mediante o processo regenerativo ósseo de reabsorção, e posicionamento mandibular.

Nagasawa et al (1988), defenderam o exame eletromiográfico como sendo muito eficaz para o estudo da função dos músculos da mastigação permitindo reprodutibilidade dos dados mediante conhecimento do coeficiente de variação dos parâmetros de tempo (ato/atividade mastigatória e intervalo/relaxamento muscular). Avaliaram também a atividade dos feixes anteriores do músculo temporal bilateralmente de pacientes reabilitados com próteses totais por meio de eletrodos de superfície. Os autores afirmaram que a eletromiografia pode quantificar a atividade muscular como um todo, resultando num melhor entendimento da fisiologia do complexo estomatognático, onde a análise da função neuromuscular é analisado por potenciais de ação que precedem a contração muscular. Este trabalho colaborou para argumentação favorável ao uso da eletromiografia como parâmetro de avaliação da função mastigatória.

Genaro et al (1994) avaliaram o comportamento dos músculos orbiculares de 18 pacientes com fissura congênita labiopalatina (grupo fissura) com 24 voluntários (grupo controle) sem fissura por meio de eletromiografia com eletrodos bipolares de superfície durante movimentos labiais como abertura bucal máxima, compressão e protrusão labial máxima e emissão de alguns fonemas. Os autores concluíram que o traçado da eletromiografia tem grande correlação com a força muscular mensurada por células carga tipo “strain-gauges”, e que pacientes do grupo com fissura apresentaram resultados de amplitude dos potenciais de ação dos músculos orbiculares da boca significativamente maiores do que os do grupo controle.

Jacobs et al (1995) avaliaram a contração voluntária isométrica máxima do masseter de 7 pacientes reabilitados com prótese fixa tipo protocolo com 4 a 7 implantes em um dos arcos, e 10 pacientes reabilitados com prótese “overdenture” implanto suportada com idade variando de 34 a 68 anos. O experimento foi realizado no 1º e o 2º ano após a instalação das próteses. Para o registro da atividade eletromiográfica, os pacientes ficaram confortavelmente sentados, as medições foram realizadas com eletrodos bipolares com 2 centímetros de diâmetro bilateralmente (Dantec Medical and Scientific Equipament, Skovlunde, Denmark) posicionados na intersecção entre uma linha paralela às fibras do masseter e a linha que liga o tragus à asa do nariz, após a limpeza da pele com álcool. Foi solicitado ao paciente apertar os dentes com intensidade máxima por 5 segundos para o registro da contração voluntária isométrica máxima. As médias dos resultados dos lados direito e esquerdo unidos foram para o grupo “overdenture” logo após a reabilitação, 175µV; um ano após, 160µV e dois anos após, 175µV. As médias para o grupo de protocolo logo após a reabilitação, a média foi de 160µV; um ano após, 190µV e dois anos após, 260µV. Os autores

concluíram que não há diferenças entre os valores de pacientes reabilitados com prótese implanto suportada protocolo ou “overdenture”. Os pacientes reabilitados com prótese fixa sobre implante tipo protocolo desempenharam uma atividade com valores inferiores logo após a instalação da prótese, provavelmente por receio de fraturá-la.

Em estudo realizado por Sampaio (1997), foram obtidos dados sobre o ciclo e o ato mastigatório de pacientes com fissuras labiopalatinas, já operados. Foram comparados 12 pacientes com fissuras operadas e 11 indivíduos sem fissura com idade variando de 19 a 24 anos. Aos indivíduos foi solicitado realizar 6 ciclos mastigatórios com um tubo de látex de 0,7cm de diâmetro e 1cm de comprimento. A duração média do ato mastigatório do músculo masseter direito foi $0,44 \pm 148s$ e do esquerdo foi de $0,41 \pm 107s$ para os indivíduos com fissura. Para os sem fissura, a média foi de $0,33 \pm 79,5s$ para o lado direito e $0,34 \pm 95s$ para o lado esquerdo. Os valores médios para o ciclo mastigatório dos pacientes com fissura foram $0,82 \pm 175s$ para o lado direito e $0,79 \pm 157s$ para o lado esquerdo. Para o grupo controle, encontrou-se $0,84 \pm 174s$ para o lado direito e $0,83 \pm 165s$ para o lado esquerdo. Concluiu-se que os indivíduos com fissura apresentam o ato mastigatório maior que os pacientes sem fissuras, ($p < 0,05$), indicando que os músculos analisados permanecem em maior estado de contração durante o ato mastigatório nesses pacientes.

Teixeira (1997) realizou eletromiografia dos masseteres avaliando o ato, ciclo e período de silêncio em 7 indivíduos com fissura labiopalatina portadores de má oclusão com idade variando de 15 a 37 anos e em um grupo controle com idade variando de 19 a 24 anos. Para a medição do ato e ciclo mastigatório, os pacientes foram instruídos a mastigar unilateralmente um pedaço de látex de

0,5cm de diâmetro e 1 cm de comprimento, na região de molares, respeitando o seu padrão mastigatório. As médias do ato mastigatório dos pacientes com fissuras durante a mastigação de látex foram 0,38s para o músculo masseter direito e 0,38s para o esquerdo; os valores para o grupo controle foram 0,33s e 0,34s, para os lados direito e esquerdo respectivamente. Os valores médios da duração do ciclo mastigatório, em segundos, dos indivíduos com fissura foram de 0,76s para o masseter direito e 0,72s para o masseter esquerdo e os valores para o grupo controle foram de 0,84s para o masseter direito e 0,82s para o esquerdo. Os resultados obtidos permitiram ao autor concluir que a presença da má oclusão nos indivíduos com fissura reparada de lábio e palato provoca alterações nos reflexos do sistema estomatognático, evidenciadas pelo aumento da duração do período de silêncio, não havendo, entretanto, alterações da atividade mastigatória comprovado pelo fato das funções do ato e ciclo mastigatório serem compatíveis nos dois grupos estudados.

Berretin (1999) avaliou a função mastigatória de 51 indivíduos com 17 a 60 anos de idade de ambos os sexos, sendo 25 com disfunção crânio-mandibular (grupo DCM) e 26 com dentição normal (grupo controle), por meio da avaliação miofuncional oral e da avaliação da atividade dos músculos masseteres durante mastigação habitual de parafina utilizando programa de computador modelo K6-I Diagnostic System (Myo-Tronics Inc. Seattle, WA-USA) no modo de processamento eletromiográfico, com o qual analisou duração do ato e ciclo mastigatórios. Os valores médios de ato mastigatório para o grupo controle foi $0,48 \pm 0,09s$ e do ciclo mastigatório foi $0,81 \pm 0,16s$. Os valores médios para o grupo controle foram: para o ato mastigatório $0,50 \pm 0,09s$ e para o ciclo mastigatório $0,88 \pm 0,19s$. Concluiu que indivíduos do grupo controle e do grupo com disfunção

crâniomandibular (DCM) não apresentam diferenças estatisticamente significante ($p > 0,05$) entre os parâmetros estudados.

Foram estudados por Gouveia Júnior (1995), os músculos masseteres de 22 indivíduos com dentição normal mediante o uso de eletromiografia com eletrodos bipolares de superfície e mastigação unilateral esquerda e direita com látex. Os valores médios encontrados para mastigação unilateral direita para o grupo foram: ato mastigatório do lado direito $0,35 \pm 124s$ e ato mastigatório do lado esquerdo $0,34 \pm 123s$; ciclo mastigatório do lado direito $0,75 \pm 230s$ e ciclo mastigatório do lado esquerdo $0,75 \pm 234s$; amplitude direta $104 \pm 34\mu V$ e amplitude esquerda $83 \pm 39\mu V$. Os valores médios encontrados para mastigação unilateral esquerda para foram: ato mastigatório do lado direito $0,36 \pm 136s$ e ato mastigatório do lado esquerdo $0,33s \pm 131s$; ciclo mastigatório do lado direito $0,76 \pm 227s$ e ciclo esquerdo $0,76 \pm 226s$; amplitude direta $88 \pm 31\mu V$ e amplitude esquerda $96 \pm 37 \mu V$. O autor relatou diferenças entre os lados direito e esquerdo, mesmo sem relato de disfunção crânio-mandibular.

Karkazis (2002) avaliou a atividade mastigatória dos masseteres de 6 pacientes com idade média de 57 anos e reabilitados com próteses implanto suportada tipo "overdenture", comparando com valores obtidos de pacientes com dentição natural. Os traçados eletromiográficos foram obtidos a partir de mastigação de cubos de cenoura. Os valores médios para o ato mastigatório e ciclo mastigatório foram $0,36 \pm 64s$ e $0,70 \pm 100s$, respectivamente. O autor concluiu que os pacientes reabilitados com próteses sobre implantes possuem uma atividade eletromiográfica massetéica maior do que pacientes com dentição natural, o que promove uma melhor função mastigatória e conseqüentemente mais conforto.

Barco (2002), avaliou a duração do ato mastigatório, do ciclo mastigatório e do número de ciclos mastigatórios (numa média de 14,2 ciclos) em 9 indivíduos portadores de fissuras labiopalatina e oito indivíduos sem fissuras, com idade variando de 17 a 30 anos, durante a mastigação espontânea de cubos de cenoura. As médias do ato mastigatório, em segundos, dos indivíduos com fissuras, durante mastigação de cenoura dos músculos masseteres direito e esquerdo foram respectivamente 0,37s e 0,37s e dos indivíduos do grupo controle foram 0,30 e 0,30. A duração do ciclo mastigatório, em segundos, dos músculos masseteres direito e esquerdo dos pacientes com fissuras, durante mastigação de cenoura foram 0,72 e 0,74 e dos indivíduos do grupo controle 0,64 e 0,64. Mediante os valores maiores do ato e do ciclo mastigatório dos testes realizados nos indivíduos com fissuras, a autora concluiu que a duração ato mastigatório nos pacientes com fissura encontrou-se alterada, resultado de maior tempo de contração muscular para o desempenho da mastigação.

A análise eletromiográfica da mastigação unilateral direita e esquerda foi realizada por Pantaleón (2004), que mediu o tempo do ato e do ciclo mastigatório de 5 pacientes durante o uso próteses totais inferiores e após a instalação de próteses fixas inferiores implanto suportadas. Foi solicitada aos pacientes, a mastigação unilateral de um pedaço de látex de 0,5cm x 1 cm. As médias em segundos, do ato mastigatório unilateral direito dos pacientes reabilitados com prótese total foram de 0,59s para o masseter direito e 0,76s para o masseter esquerdo; após a instalação das próteses sobre implantes as médias foram de 0,40s para o masseter direito e 0,43s para o masseter esquerdo. As médias em segundos, do ato mastigatório unilateral esquerdo dos pacientes reabilitados com prótese total foram de 0,54s para o masseter direito e 0,43s para o masseter esquerdo; após a instalação das próteses sobre implantes as médias foram de

0,47s para o masseter direito e 0,41s para o masseter esquerdo. As médias em segundos, da duração do ciclo mastigatório durante mastigação unilateral direita dos pacientes reabilitados com prótese total foram de 0,90s para o masseter direito e 0,90s para o masseter esquerdo, e para os pacientes após a instalação das próteses sobre implantes foram 0,93s para o masseter direito e 0,93 para o masseter esquerdo. As médias em segundos, da duração do ciclo mastigatório durante mastigação unilateral esquerdo dos pacientes reabilitados com prótese total foram de 0,85s para o masseter direito e 0,96s para o masseter esquerdo, e para os pacientes após a instalação das próteses sobre implantes foram 0,89s para o masseter direito e 0,92 para o masseter esquerdo. O autor concluiu que a prótese sobre implantes oferece melhores condições mastigatórias que as próteses totais.

Ferrario et al (2004b) compararam as eletromiografias dos músculos mastigatórios de pacientes com próteses fixas sobre implantes e “overdentures” implanto suportadas. Para isso, 19 indivíduos com idade entre 45 e 79 anos foram analisados, sendo 5 indivíduos do grupo controle, com dentição natural ou fixa de até três elementos e 14 indivíduos reabilitados com prótese sobre implante sendo sete com protocolo superior ou inferior e sete com “overdenture” inferior e prótese total superior com no mínimo seis meses de uso. A atividade eletromiográfica do masseter foi testada com mastigação unilateral de goma de mascar com os eletrodos (*duo trode myotronics*) posicionados paralelamente às fibras musculares. Para mensurar a força isométrica máxima, os autores solicitaram aos pacientes ocluir os dentes com o máximo de força que pudessem durante 3 segundos. O resultado da contração voluntária isométrica máxima foi de 1274 μ V para os pacientes usuários de prótese fixa sobre implante, 1202 μ V para os usuários de

“overdenture” e 2880 μ V para os do grupo controle. O estudo, portanto, analisou a atividade eletromiográfica estática e dinâmica e o demonstrou que as próteses implanto suportadas quer fixas ou removíveis oferecem aos pacientes funcionalidade equivalente, mas com valores inferiores ao proporcionado pela dentição natural.

Felix (2005) avaliou a atividade eletromiográfica do músculo masseter durante a mastigação habitual de folha de parafilme, pão, maçã, banana e castanha de caju em 25 indivíduos de ambos os gêneros com disfunção têmporo-mandibular (DTM), cujos dados foram confrontados com um grupo controle sem DTM de 15 indivíduos. Foi utilizado o programa computadorizado Myo-Tronics Inc., K6-I no modo de processamento eletromiográfico, quando se analisou, duração do ato e ciclo mastigatório. Não foram encontradas diferenças estatísticas entre os grupos, concluindo que o comportamento dos músculos mastigatórios em indivíduos com DTM durante a mastigação habitual é semelhante à verificada em indivíduos sem disfunção.

A revisão bibliográfica preliminar não disponibilizou dados suficientes para atribuir as alterações ósseas quantitativas, ao aumento da atividade muscular. Poucos trabalhos relatam estudos realizados em próteses implanto suportadas e não existem referências sobre o fenômeno em pacientes com fissura.

3. OBJETIVOS

3. OBJETIVOS.

Utilizando mensurações de radiografias panorâmicas digitalizadas e por meio da quantificação da força de mordida isométrica máxima e da atividade eletromiográfica do músculo masseter em pacientes reabilitados com próteses inferiores fixa implanto suportadas do tipo “protocolo”, os objetivos deste estudo foram:

- a. Verificar se ocorre alterações dimensionais ósseas na região posterior da mandíbula após um ano de uso das próteses;
- b. Avaliar a atividade muscular (força de mordida máxima e atividade eletromiográfica) um ano após a instalação das próteses;
- c. Correlacionar os dados obtidos em *a.* com os obtidos em *b.*

4. MATERIAL E MÉTODO

4. MATERIAL E MÉTODO.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HRAC-USP antes do seu início (Anexo 1, 2 e 3).

4.1 Seleção da amostra.

Foi solicitada à Central de Processamento de Dados (CPD- HRAC) uma relação de pacientes reabilitados com próteses sobre implantes, o que resultou em uma lista de 180 pacientes (com fissura congênita labiopalatina), dos quais 39 foram selecionados, após criteriosa análise dos prontuários e das radiografias ortopantomográficas dos arquivos. Dez desses pacientes, sendo 3 homens e 7 mulheres com idade média de $47 \pm 11,6$ anos (variando de 25 a 69 anos), compareceram ao HRAC como parte do protocolo de rotina de controle e manutenção destas próteses, durante o intervalo de tempo destinado à coleta de dados para esta pesquisa. Desses pacientes 4 tinham prótese overdenture sobre implantes como antagonistas, 3 próteses tipo protocolo, 2 próteses totais e 1 prótese fixa.

Os critérios de inclusão estabelecidos para tornar a amostra o mais homogênea possível foram:

- a. Histórico de mandíbulas completamente edêntulas reabilitadas com prótese fixa sobre implantes tipo protocolo Brånemark;
- b. Ausência de sinais e sintomas de disfunção crânio mandibular, ou qualquer outra enfermidade que pudesse ter afetado o sistema mastigatório;
- c. Eficiência mastigatória satisfatória conforme opinião dos pacientes;
- d. Confirmação de que o ajuste oclusal foi realizado nas próteses, de forma a obter contatos com simetria bilateral em relação cêntrica;
- e. Coincidência dos valores das imagens radiográficas dos implantes nas duas radiografias (antes da colocação da prótese e após um ano).

4.2 Análise radiográfica.

4.2.1 Radiografias panorâmicas.

Para a avaliação das possíveis alterações ósseas mandibulares, foram analisadas radiografias ortopantomográficas do arquivo de documentação do HRAC-USP. As radiografias foram obtidas padronizadamente, incluindo técnica e processamento radiográficos, conforme as instruções do fabricante do aparelho Panex EC e reveladas no processador automático Macrotec® MX-2 (Macrotec Ind. E equipamentos Ltda., São Paulo, São Paulo, Brasil). A seleção das radiografias se baseou na coincidência entre as medidas dos implantes em radiografias do mesmo paciente. Assim, se um implante de 15 mm de comprimento, por exemplo, aplicado o índice de distorção do aparelho (20,4% ou 1,2), medisse 12,5 mm em uma radiografia, em outra subsequente do mesmo paciente, esta medida teria que ser a mesma; caso contrário, as radiografias não seriam selecionadas por falta de padronização. Para cada paciente utilizou-se uma radiografia inicial, antes da instalação da prótese e uma radiografia de controle após um ano da sua instalação.

Para padronização da análise radiográfica foram adaptados os critérios descritos por Reddy et al (2002), onde distâncias foram delimitadas sobre as radiografias com caneta especial para retro-projetor. Assim, foram escolhidos pontos de referência na base e na crista do rebordo ósseo alveolar(Figura 1).. A união entre os pontos da base com os da crista alveolar determinou a altura mandibular em cada sítio, conforme descrito abaixo:

Sítio **0**: Correspondeu à linha que tangencia a face distal do implante mais posterior;

Sítio **1**: Correspondeu à linha que passa pelos dois pontos determinados a 5mm de distância dos pontos que definem o sítio 0;

Sítio **2**: Correspondeu à linha que passa pelos dois pontos determinados a 10mm de distância dos pontos que definem o sítio 0;

Sítio **3**: Correspondeu à linha que passa pelos dois pontos determinados a 15mm de distância dos pontos que definem o sítio 0;

Sítio **4**: Correspondeu à linha que passa pelos dois pontos determinados a 20mm de distância dos pontos que definem o sítio 0;

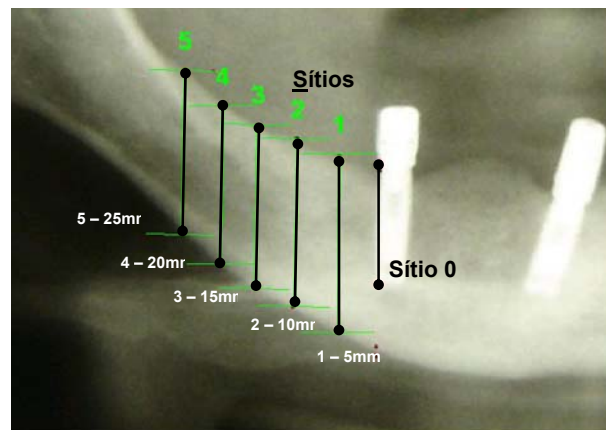
Sítio **5**: Correspondeu à linha que passa pelos dois pontos determinados a 25mm de distância dos pontos que definem o sítio 0 (Figura 1).

Este procedimento foi feito bilateralmente, em todas as radiografias, totalizando 10 medidas em cada radiografia.

4.2.2 Digitalização das radiografias.

Uma câmera fotográfica digital Sony Cyber-shot DSC-P73, (Sony Corporation, Japan) com resolução de 4.1 megapixels, operando com “zoom” óptico de 1,5X, foi utilizada para aquisição das imagens. As imagens foram adquiridas com distância lente-filme de 50 cm (Fontão 2004) e salvas no formato FINE *JPEG* (FINE 2304 x 1728). Durante a captura das imagens foi utilizado um negatoscópio (Figura 2) especialmente projetado, contendo no seu interior quatro lâmpadas fluorescentes de 36W (OSRAM DULUX F – 36 w/21-840). Máscaras de papel cartão preto emolduraram as radiografias com o objetivo de regular a luminosidade do negatoscópio. A câmera digital permaneceu em posição perpendicular ao negatoscópio tanto no sentido vertical como no horizontal. Uma

régua foi colocada junto às radiografias durante a captura das imagens para servir de referência no momento da calibração da magnificação da imagem, pelo programa computadorizado de medição utilizado a seguir. A digitalização das radiografias foi realizada em um único tempo.



Nota: Os números 1, 2, 3, 4 e 5 correspondem aos 5 sítios de medições realizadas a 5,10,15,20 e 25mm do *Sítio 0* corresponde à reta que tangenciam a face distal do implante mais posterior.

Figura 1 - Parâmetros usados para avaliação da altura óssea na região posterior ao último implante de radiografias de pacientes reabilitados com prótese tipo protocolo.



Figura 2 – Negatoscópio com a máscara de papel cartão usado como suporte para fotografar as radiografias

4.2.3 Mensurações lineares dos sítios anatômicos.

Para o processamento dos dados obtidos foi empregado o programa para traçado radiográfico e planejamento em implantodontia Radioimp (Radiomemory, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil). A calibração da imagem foi realizada com determinação aleatória de dois pontos na imagem da régua digitalizada junto às radiografias, sendo o primeiro no número 13 e o segundo no número 15 da imagem da régua (Figura 3), resultando numa distância de 20 mm (Fontão 2004), assim deduziu-se o índice de magnificação do aparelho Panex EC era de 20,4% ou 1,2 (Ávila 1996). No campo da janela de diálogo do programa intitulado “*Distância entre os dois pontos medida na radiografia*” digitou-se o valor 16,66, que é resultado da divisão de 20 (20mm) por 1,2 (Ávila 1996, Fontão 2004 e Melo 2005) e em seguida, realizou-se a calibragem propriamente dita, selecionando “*calibrar*” com o *mouse* (Figura 3).

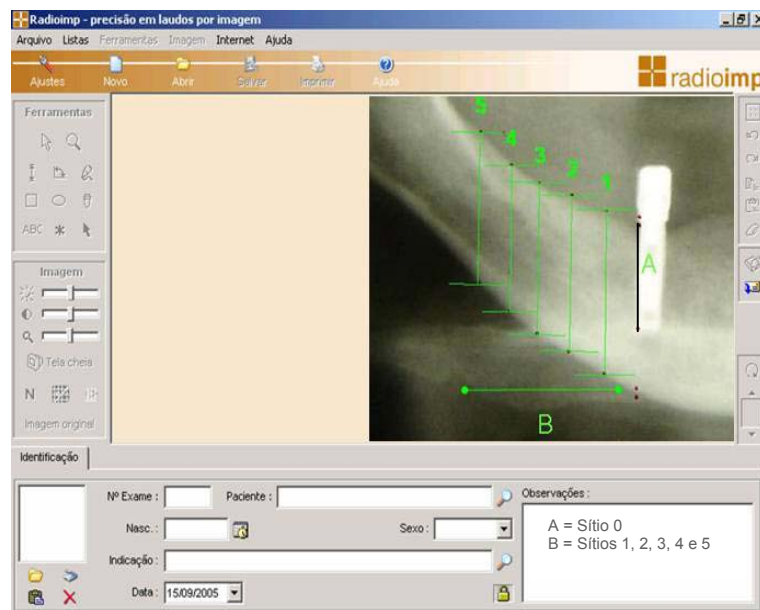
Para realizar as medições, ativou-se a opção “*distância*” da barra de ferramentas, aparecendo automaticamente o valor (em mm) da mensuração realizada (Figura 4). Cada uma das radiografias foi medida 3 vezes em tempos distintos (com intervalo de 10 dias), por um único examinador, obtendo 10 valores em cada uma das 3 medições, sendo utilizado como valor final a média das 3 medições.

Os dados foram anotados em fichas próprias (Anexo 4) e transportados para uma planilha do programa EXCEL 2003 (Microsoft Corporation, Richmond, VA, USA), para posteriormente receberem o tratamento estatístico.



Nota: Demonstração da tela do monitor do programa Radioimp® Radiomemory.

Figura 3 - Calibração das imagens digitalizadas



Nota: Demonstração da tela do monitor do programa Radioimp® Radiomemory.

Figura 4 – Medição da altura óssea utilizando a ferramenta *medida linear* do programa Radioimp 2000

4.3 Registro da força de mordida.

A força de mordida foi registrada por meio de um gnatodinamômetro tipo célula de carga à base de “strain-gauge” tipo coluna em forma de cilindro de aço inoxidável de 10 mm de altura por 10 mm de diâmetro contendo 2 “strain-gauge” KFC-1-D16-11 Kyowa (Figura 5), no retorno de controle após um ano de instalação da prótese. Os procedimentos de registro de força de mordida foram realizados com equipamentos posicionados na região de pré-molares, onde o paciente sentisse maior conforto e segurança para desenvolver a força de mordida máxima (FM). Esse procedimento foi realizado duas vezes, em cada um dos lados, com intervalo de 3 minutos entre os registros para evitar fadiga muscular e foi considerado, para análise, o maior valor. Os pacientes foram orientados a relatar, caso sentissem desconforto.

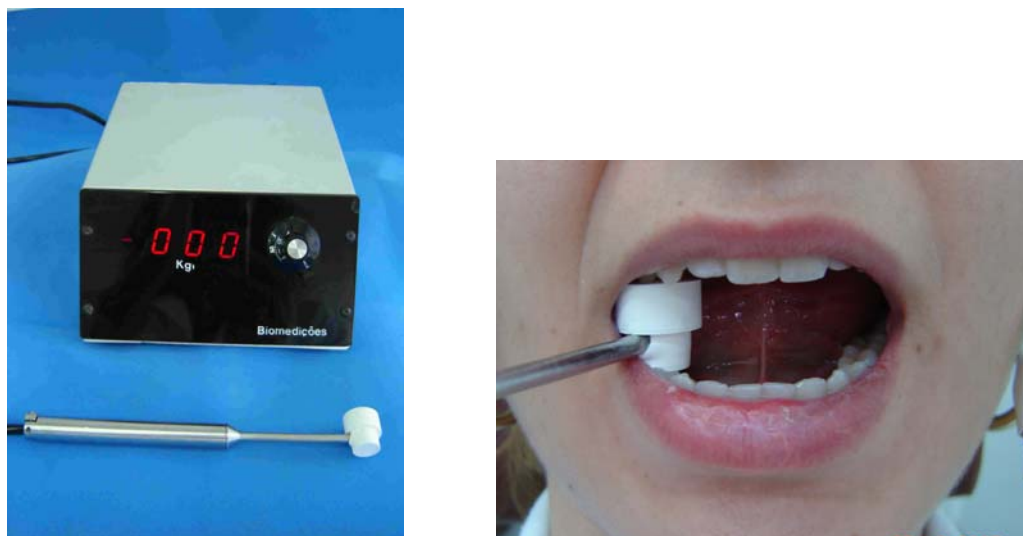


Figura 5 - Gnatodinamômetro e célula carga em função na região de primeiro pré-molar

4.4 Registro da atividade eletromiográfica massetéica

Com o intuito de evitar a fadiga muscular ou alterar valores reais foi aguardado um intervalo de tempo de 5 minutos após o registro da força de mordida isométrica máxima para o início dos registros de mastigação (Pereira 2004).

Para o registro da atividade dos músculos masseteres foi utilizado um eletromiógrafo modelo K6-I Diagnostic System (Myo-Tronics Inc. Seattle, WA-USA) de oito canais, no modo de processamento eletromiográfico. O equipamento foi regulado com as seguintes especificações oferecidas pelo fabricante: frequência de amostragem de 4000 hz; resolução de conversor A/D de 10Bits; filtro “passa alta” de 10 hz; filtro “passa baixa” de 2000 hz; ganho de 5000; faixa de visualização do sinal entre (+)1000 e (-) 1000 μ V e velocidade de deslocamento do feixe de 0,15s/divisão.

Os registros foram realizados com os indivíduos confortavelmente sentados em cadeira odontológica com a cabeça apoiada ao encosto e orientada segundo o plano de *Frankfurt*, de modo que o corpo da mandíbula apresentasse um ângulo de 45° com o solo.

A atividade eletromiográfica dos músculos masseter direito e esquerdo foi captada por meio de eletrodos de superfície (Duo-Trade, Myo-Tronics Co. Seattle, WA, USA) com gel condutor contendo cloreto de prata. Os eletrodos consistem de eletrodos duplos, circulares com 8 mm de diâmetro colocados em uma fita adesiva com distância de 2cm entre eles (Figura 6), posicionados em paralelo com as fibras musculares, na porção mediana dos músculos, de acordo com as instruções do fabricante (Figura 7).

Com o intuito de evitar interferência eletromagnética e para a proteção do paciente, um eletrodo terra (Duo-Trade, Myo-Tronics Co. Seattle, WA, USA) foi fixado no pescoço do paciente, sobre a região do músculo esternocleidomastoídeo (Figura 7). Durante os testes preconizou-se um ambiente silencioso.

A seqüência dos registros foi a seguinte:

- Contração voluntária isométrica máxima durante 5 segundos;
- Mastigação habitual com cubos de cenoura;
- Mastigação unilateral direita com látex;
- Mastigação unilateral esquerda com látex.

Para a realização dos testes foi solicitado ao paciente mastigar, de forma habitual e respeitando o padrão mastigatório, um cubo (1cm por 1cm) de cenoura fresca, crua e descascada à temperatura ambiente (Figura 8) até que o paciente se sentisse confortável para deglutir. Numa segunda etapa, foi solicitado ao paciente morder unilateralmente um pedaço de látex de 0,5cm de diâmetro e 1cm de comprimento (Figura 8) mastigá-lo, naturalmente, respeitando seu padrão mastigatório, durante uma seqüência de 8 ciclos iniciada pelo lado direito. Depois de uma pausa de 60 segundos, o mesmo procedimento foi repetido, do lado esquerdo (Pereira 2004 e Pantaleón e Trindade Júnior 2004). Os pacientes foram orientados a relatar caso sentissem qualquer dor ou desconforto.



Figura 6 - Eletrodos de superfície



Figura 7 - Eletrodos posicionados nos músculos masseteres e no esternocleidomaistoídeo direito

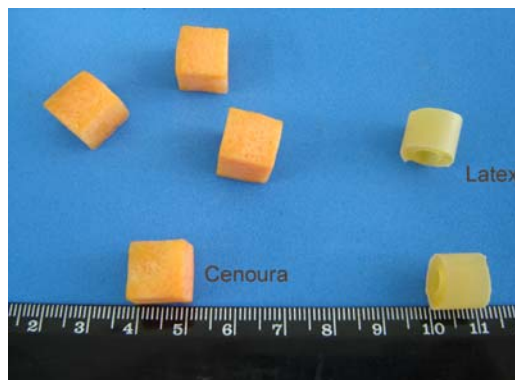
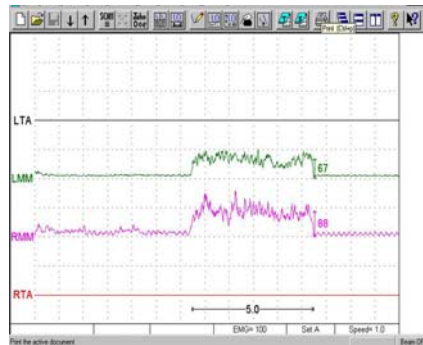


Figura 8 - Cubos de cenoura e látex

4.4.1 Análise dos eletromiogramas.

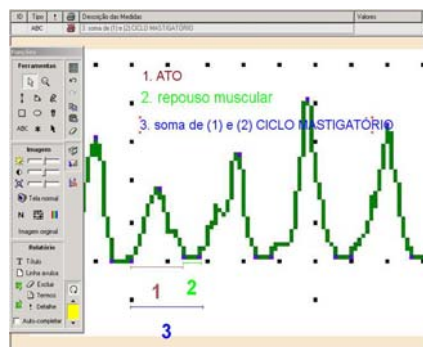
Nos registros eletromiográficos, foi desprezado o primeiro ciclo para desconsiderar eventual receio do pacientes em exercitar sua atividade mastigatória (Felix 2005, Pantaleón 2004, Sampaio 1997 e Sampaio 2000) e foram medidos oito ciclos mastigatórios consecutivos. Estes registros consistiram no que se segue:

- Duração da contração voluntária isométrica máxima durante 5 segundos: medida máxima pico a pico do ponto de maior atividade muscular única (Figura 9);
- Duração do ato mastigatório (em segundos): período entre o início e o final da atividade muscular (Figura 10);
- Duração do ciclo mastigatório (em segundos): período entre o início de uma contração muscular até o início da próxima (Figura 10);
- Duração da amplitude (em μV): medida do pico de maior atividade muscular (Figura 11).



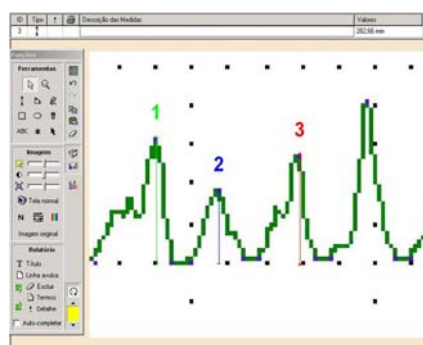
Nota: Demonstração da tela do eletromiógrafo modelo K6-I Diagnostic System (Myo-Tronics Inc. Seattle, WA-USA)

Figura 9 – Contração voluntária isométrica máxima por 5 segundos



Nota: Demonstração da tela do monitor do programa Radioimp® Radiomemory.

Figura 10 – Determinação do ato (1), período de repouso/ relaxamento muscular (2) e ciclo mastigatório (3)



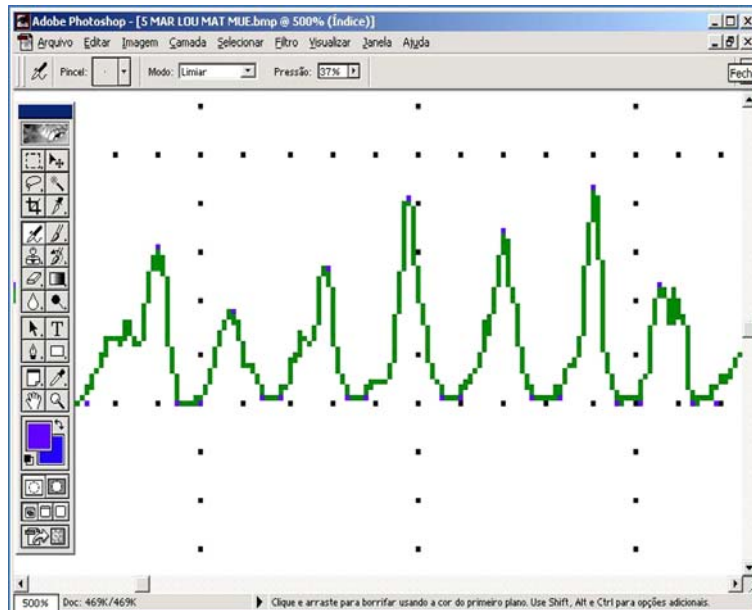
Nota: Demonstração da tela do monitor do programa Radioimp® Radiomemory.

Figura 11 - Determinação da amplitude em μV

A duração do ato, do ciclo mastigatório (em segundos) e da amplitude (μV) dos ciclos mastigatórios, foram medidas em cada eletromiograma por meio de um programa de imagem para traçado radiográfico e planejamento em implantodontia Radioimp® (Radiomemory, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil) (Figura 10 e Figura 11). Para a demarcação dos pontos (Figura 12) a serem medidos, porém, utilizou-se o programa Adobe Photoshop® versão 7.0 (Adobe Systems, Inc USA).

A calibração da imagem da eletromiografia foi realizada demarcando dois pontos, de distância conhecida (10 mm), na imagem digital; digitou o valor conhecido (10 mm) no campo “*valor real*”, e em seguida realizou-se a calibragem propriamente dita fazendo a opção “*calibrar*” (Figura 13).

Para realizar as mensurações, ativou-se a opção *distância* da barra de ferramentas, aparecendo automaticamente o valor, em mm, da medição realizada. Foi realizada a medição de 8 atos, 8 ciclos (Figura 12) e 8 registros de amplitude mastigatória. Após desprezar o primeiro ciclo de cada um dos registros eletromiográficos, os resultados apresentados corresponderam à média de cada um destes 8 valores. Os dados foram anotados em fichas próprias (Anexo 4) e transportados para uma planilha do programa EXCEL 2003 (Microsoft Corporation, Richmond, VA, USA), para posteriormente receberem o tratamento estatístico.



Nota: Demonstração da tela do programa Adobe Photoshop com a demarcação dos pontos, a serem mensurados.

Figura 12 – Pontos demarcados para realização das medições.

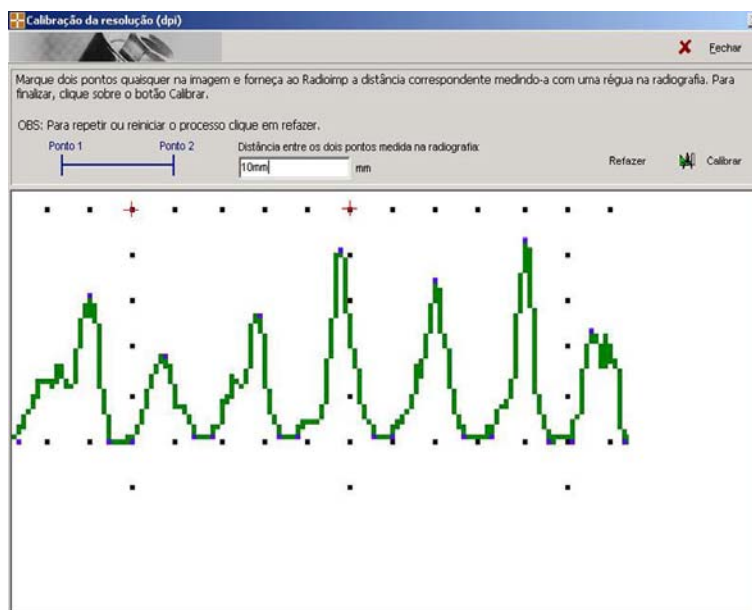


Figura 13 - Calibração da imagem no programa Radioimp (Radiomemory)

5. RESULTADOS

5. RESULTADOS

Os valores médios das alterações dimensionais ósseas e da atividade muscular massetérica estão representados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Distribuição geral dos dados sobre caracterização da amostra, alteração dimensional óssea e atividade muscular massetérica dos 10 pacientes

Paciente		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Arco antagonista		PROT	PPF	OVER	PT	OVER	OVER	OVER	PT	PROT	PROT	
Sexo		F	M	M	F	F	F	F	F	F	M	
Idade (anos)		40	25	54	50	69	50	44	45	39	54	
Peso (Kgf)		58	78	80	61	40	55	55	62	52	85	
Altura (metros)		1,64	1,77	1,68	1,59	1,58	1,54	1,55	1,54	1,63	1,71	
Hipertensão		Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	
Destro (De) ou sinistro (Si)		De	De	De	De	De	De	De	De	De	De	
Alteração Dimensional Óssea (mm)	D	0,778	0,012	2,68	-0,038	1,16	-0,566	0,038	-0,46	0,836	0,772	
	E	0,532	0,138	1,334	-0,988	0,1	-0,762	-0,912	0,474	0,348	-0,798	
Força de Mordida Máxima (Kgf)	D	46	53	17	43	49	28	23	28	58	117	
	E	42	44	19	35	15	17	29	25	42	110	
Contração Voluntária isométrica máxima - amplitude- (µV)	D	12	97	17	161	49	79	60	10	98	251	
	E	17	47	72	42	107	27	67	39	71	11	
Mastigação habitual com cenoura	Ato (s)	D	0,56	0,48	0,29	0,63	0,48	0,55	0,86	0,62	0,53	0,38
		E	0,6	0,37	0,35	0,67	0,38	0,48	0,88	0,54	0,55	0,31
	Ciclo (s)	D	1,09	0,93	0,44	1,09	0,71	0,75	1,11	0,77	0,78	0,63
		E	1,11	0,61	0,45	10,9	0,55	0,74	1,16	0,78	0,8	0,69
	Amplitude (µV)	D	59,52	60,34	19,84	178,84	44,31	128,29	48,78	113,61	162,8	181,56
		E	25,57	36,42	84,75	35,33	97,57	93,23	64,14	89,15	174,76	20,74
Mastigação unilateral Direita com latex	Ato (s)	D	0,68	0,42	0,29	0,73	0,4	0,63	0,83	0,62	0,64	0,68
		E	0,67	0,45	0,33	0,65	0,38	0,68	0,81	0,54	0,67	0,7
	Ciclo (s)	D	1,23	0,75	0,54	1,2	0,62	0,92	1	0,78	1,01	1
		E	1,26	0,77	0,55	1,04	0,59	0,89	1	0,78	1,01	0,94
	Amplitude (µV)	D	61,94	110,08	18,21	113,61	86,88	89,42	38,06	97,84	159	282,93
		E	26,57	14,68	64,85	19,84	138,07	81,26	49,47	72,02	177,48	36,42
Mastigação unilateral Esquerda com latex	Ato (s)	D	26,57	14,68	64,85	19,84	138,07	81,26	49,47	72,02	177,48	36,42
		E	0,63	0,57	0,51	0,53	0,34	0,62	0,73	0,41	0,54	0,76
	Ciclo (s)	D	1,16	0,81	0,77	10,7	0,46	0,97	1	0,63	0,9	0,98
		E	1,16	0,81	0,7	1,02	0,46	0,9	0,97	0,62	0,97	0,97
	Amplitude (µV)	D	80,45	44,01	67,13	209,31	49,36	114,14	52,77	118,5	147,89	258,47
		E	31,81	63,4	96,78	58,71	63,33	66,59	45,93	71,76	153,02	24,45

PROT – Protocolo
PPF – Prótese Fixa
OVER - Overdenture
PT – Prótese Total

De – Destro
mm – Milímetros
Kgf – Quilograma força
µV – Micro-voltes
s – Segundos

D – Direito
E - Esquerdo

Tabela 2 - Valores médios das alterações dimensionais ósseas e dos parâmetros de atividade muscular masseterica de ambos os lados de todos os 10 pacientes (média \pm desvio-padrão)

		Lado Direito	Lado Esquerdo	Média dos 2 lados
Alteração Dimensional Óssea (mm)		+0,52 \pm 0,98	-0,05 \pm 0,78	+0,23 \pm 0,4
Força de mordida (Kgf)		46,2 \pm 28,42	37,8 \pm 27,57	42 \pm 5,9
Contração voluntária isométrica máxima – amplitude (μV)		83,4 \pm 75,39	50 \pm 29,43	66,7 \pm 23,7
Mastigação habitual com cenoura	Ato (s)	0,54 \pm 0,15	0,51 \pm 0,15	0,52 \pm 0,02
	Ciclo (s)	0,83 \pm 0,22	1,78 \pm 3,21	1,3 \pm 0,67
	Amplitude (μ V)	99,79 \pm 60,79	72,17 \pm 46,64	85,98 \pm 19,53
Mastigação direita com látex	Ato(s)	0,59 \pm 0,17	0,59 \pm 0,16	0,59 \pm 0
	Ciclo(s)	0,91 \pm 0,23	0,88 \pm 0,22	0,89 \pm 0,22
	Amplitude (μ V)	105,8 \pm 73,9	68,07 \pm 53,04	86,93 \pm 26,67
Mastigação esquerda com látex	Ato(s)	0,56 \pm 0,14	0,56 \pm 0,13	0,56 \pm 0
	Ciclo(s)	1,84 \pm 3,12	0,86 \pm 0,21	1,35 \pm 0,69
	Amplitude (μ V)	114,2 \pm 72,47	67,58 \pm 36,35	90,89 \pm 32,96

mm – Milímetros
Kgf – Quilograma força
 μ V – Micro-voltes
s - Segundos

Os dados numéricos foram submetidos ao Teste *t* para grupos dependentes ($p < 0,05$).

5.1 Alterações dimensionais ósseas.

Os dados numéricos dos dois períodos de análise, inicial e um ano após a instalação das próteses, foram convertidos em um único número para o lado direito e para o lado esquerdo. Para tanto, subtrairam-se os valores iniciais dos da segunda medição, resultando em grandeza positiva para o ganho ósseo e negativa para a reabsorção. O Teste *t* para grupos dependentes, demonstrou haver diferença estatisticamente significativa entre medidas entre os lados direito e esquerdo ($p < 0,05$) (Tabela 3 e Figura 14).

Tabela 3 – Médias (em milímetros), desvios padrão e *p* referente ao Teste *t* para grupos dependentes, com nível de significância de 5% para alterações dimensionais ósseas entre os lados direito e esquerdo

ALTERAÇÃO DIMENSIONAL ÓSSEA (mm)	Média	Desvio Padrão
DIREITA	0,52	0,96
ESQUERDA	-0,05	0,78
	<i>p</i>	0,039*
LADO DIREITO E ESQUERDO	0,23	0,40

* valor estatisticamente significante
mm - milímetros

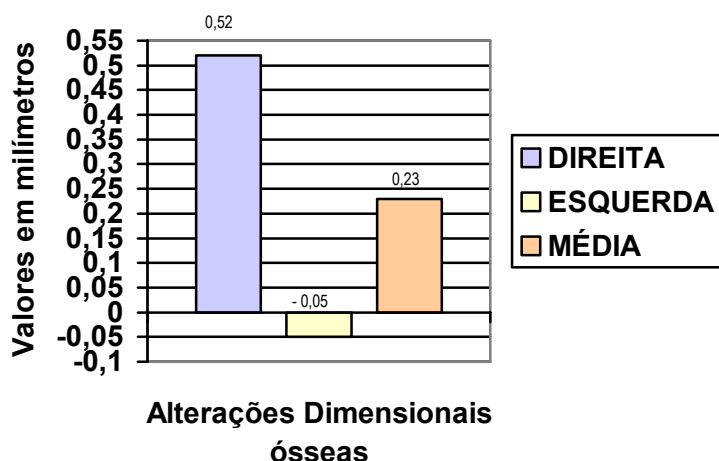


Figura 14 – Gráfico comparativo dos valores (em milímetros) das médias das medidas obtidas do lado direito e do lado esquerdo, sendo os valores positivos para o ganho ósseo e negativos para a reabsorção

5.2 Força de mordida.

A tabela abaixo exhibe os valores (em Kgf) das médias, desvios padrão e p da força de mordida máxima (FM) dos lados direito e esquerdo. O Teste t para grupos dependentes, demonstrou haver diferença estatisticamente significativa entre medidas dos grupos direito e esquerdo ($p < 0,05$) (Tabela 4).

Tabela 4 – Médias (em quilograma força - Kgf), desvios padrão e p referentes ao teste t para grupos dependentes, com nível de significância 5% para força de mordida máxima

FORÇA DE MORDIDA MÁXIMA (Kgf)	Média	Desvio Padrão
DIREITA	46,20	28,42
ESQUERDA	37,80	27,57
p		0,038*
LADO DIREITO E ESQUERDO	42	5,9

* valor estatisticamente significativo
Kgf – quilograma força

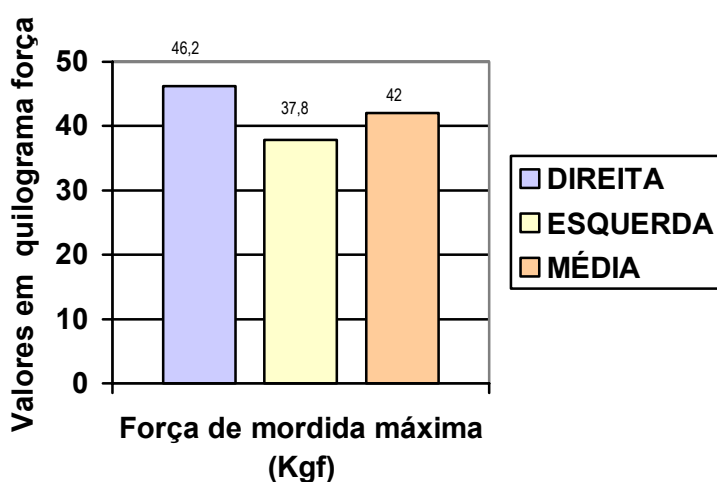


Figura 15 - Gráfico comparativo das médias (em quilograma força) da força de mordida máxima direita e esquerda

5.3 Atividade eletromiográfica do músculo masseter.

5.3.1 Contração voluntária isométrica máxima.

Os valores médios, desvios padrão e p da contração voluntária isométrica máxima (em μV) direita e esquerda, estão representados na Tabela 5 e Figura 16, os quais submetidos ao Teste t para grupos dependentes, com nível de significância 5% (ou $p < 0,05$), resultou em $p > 0,05$, não demonstrando diferença significativa.

Tabela 5 – Médias (em micro-voltes - μV), desvios-padrão e p referentes ao teste t para grupos dependentes, com nível de significância 5% para contração voluntária isométrica máxima do músculo masseter

CONTRAÇÃO VOLUNTÁRIA ISOMÉTRICA MÁXIMA (μV)	Média	Desvio Padrão
DIREITA	83,40	75,39
ESQUERDA	50,00	29,43
		P
LADO DIREITO E ESQUERDO	66,7	0,27

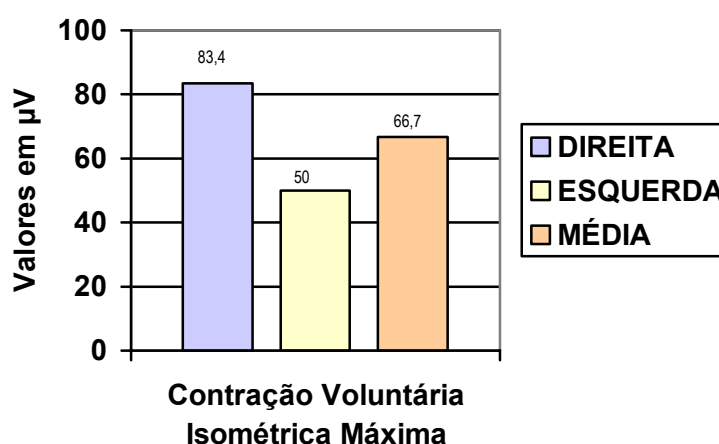


Figura 16 – Gráfico comparativo dos valores médios para a contração voluntária isométrica máxima direita e esquerda

5.3.2 Ato mastigatório.

As médias, os desvios padrão e p correspondentes ao ato mastigatório do músculo masseter, em segundos, estão representados abaixo (Tabela 6, Tabela 7 e Tabela 8). Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa (Teste t para grupos dependentes, ao nível de significância de 5% ou $p < 0,05$) quando comparados os lados direito e esquerdo nas três abordagens de exercício muscular: durante mastigação habitual com cenoura, unilateral direita e esquerda com látex. As figuras Figura 17, Figura 18 e Figura 19 elucidam, separadamente, cada uma das abordagens correlacionando os lados direito e esquerdo e suas médias.

Tabela 6 – Valores do ato mastigatório para habitual com cenoura, em segundos (s)

ATO MASTIGATÓRIO (s)	Média	Desvio Padrão
HABITUAL COM CENOURA DO LADO DIREITO	0,54	0,15
HABITUAL COM CENOURA DO LADO ESQUERDO	0,51	0,18
P		0,26
LADO DIREITO E ESQUERDO	0,52	0,02

Tabela 7 - Valores do ato mastigatório para mastigação unilateral de látex direita, em segundos (s)

ATO MASTIGATÓRIO (s)	Média	Desvio Padrão
UNILATERAL DIREITA COM LÁTEX – Lado de trabalho	0,59	0,17
UNILATERAL DIREITA COM LÁTEX - Lado de balanceio	0,59	0,16
P		0,79
LADO DIREITO E ESQUERDO	0,59	0

Tabela 8 - Valores do ato mastigatório para mastigação unilateral de látex esquerda, em segundos (s)

ATO MASTIGATÓRIO (s)	Média	Desvio Padrão
UNILATERAL ESQUERDA COM LÁTEX - Lado de balanceio	0,56	0,14
UNILATERAL ESQUERDA COM LÁTEX - Lado de trabalho	0,56	0,13
P		0,80
LADO DIREITO E ESQUERDO	0,56	0

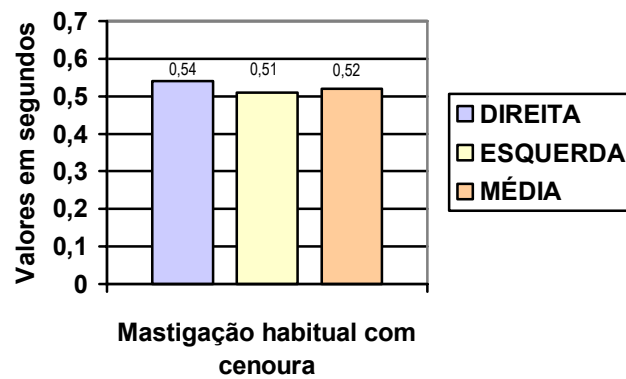


Figura 17 – Ato da mastigação habitual com cenoura, em segundos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados esquerdo e direito

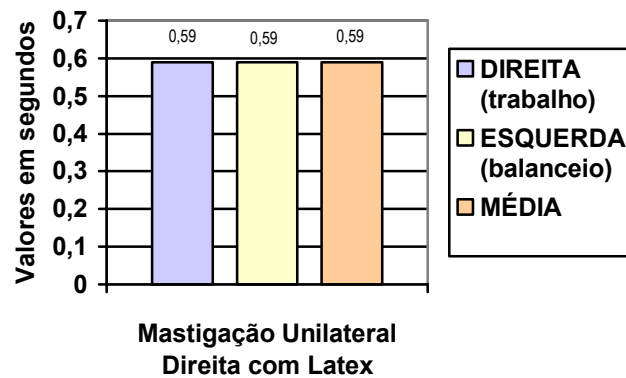


Figura 18 - Ato da mastigação unilateral direita com látex, em segundos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados esquerdo e direito

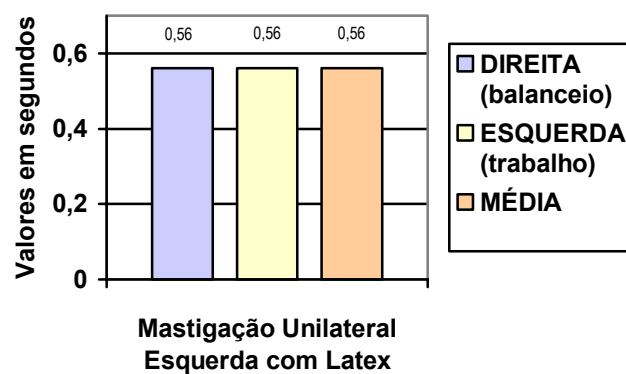


Figura 19 - Ato da mastigação unilateral esquerda com látex, em segundos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados esquerdo e direito

5.3.3 Ciclo mastigatório

As médias e respectivos desvios padrão e os valores de p correspondentes ao ciclo mastigatório do músculo masseter, em segundos, estão representados nas tabelas abaixo (Tabela 9, Tabela 10 e Tabela 11). Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa (teste t para grupos dependentes, nível de significância de 5% ou $p < 0,05$) quando comparados os lados direito e esquerdo nas três abordagens: durante mastigação habitual com cenoura, unilateral direita e esquerda com látex. Os gráficos elucidam, separadamente, cada uma das abordagens correlacionando os lados direito e esquerdo (Figura 20, Figura 21 e Figura 22) e suas médias.

Tabela 9 – Valores do ciclo mastigatório para habitual com cenoura, em segundos (s)

CICLO MASTIGATÓRIO (s)	Média	Desvio Padrão
HABITUAL COM CENOURA DO LADO DIREITO	0,83	0,22
HABITUAL COM CENOURA DO LADO ESQUERDO	1,78	3,21
P		0,36
LADO DIREITO E ESQUERDO	1,3	0,67

Tabela 10 - Valores do ciclo mastigatório para mastigação unilateral de látex direita, em segundos (s)

CICLO MASTIGATÓRIO (s)	Média	Desvio Padrão
UNILATERAL DIREITA COM LÁTEX – Lado de trabalho	0,91	0,23
UNILATERAL DIREITA COM LÁTEX – Lado de balanceio	0,88	0,22
P		0,24
LADO DIREITO E ESQUERDO	0,89	0,02

Tabela 11 - Valores do ciclo mastigatório para mastigação unilateral de látex esquerda, em segundos (s)

CICLO MASTIGATÓRIO (s)	Média	Desvio Padrão
UNILATERAL ESQUERDA COM LÁTEX – Lado de balanceio	1,84	3,12
UNILATERAL ESQUERDA COM LÁTEX – Lado de trabalho	0,86	0,21
P		0,33
LADO DIREITO E ESQUERDO	1,35	0,69

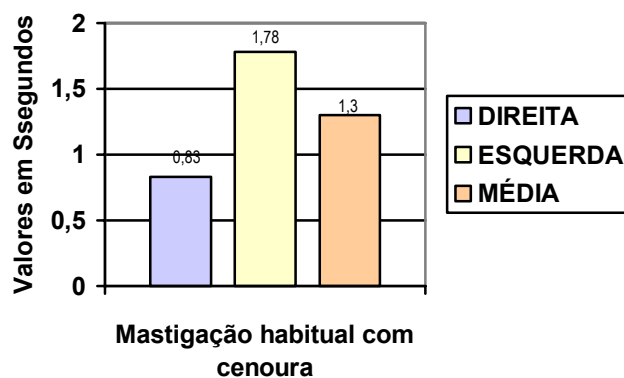


Figura 20 - Ciclo da mastigação habitual com cenoura, em segundos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados esquerdo e direito

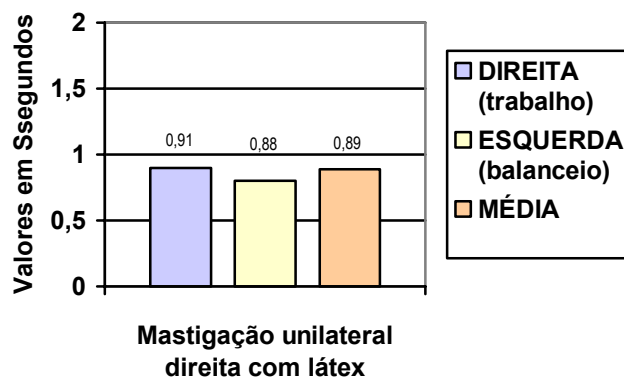


Figura 21 - Ciclo da mastigação unilateral direita com látex, em segundos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados esquerdo e direito

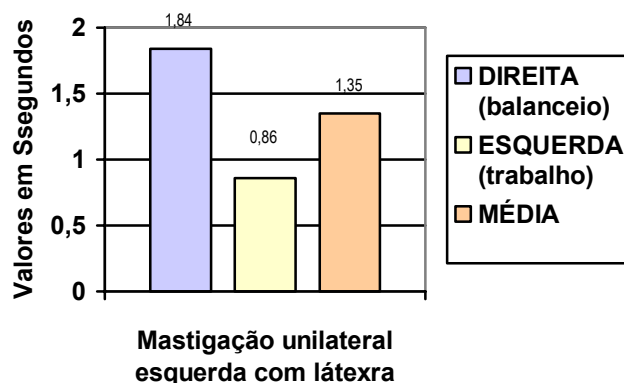


Figura 22 - Ciclo da mastigação unilateral esquerda com látex. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados esquerdo e direito

5.3.4. Amplitude mastigatória.

As médias, respectivos os desvios padrão e os valores p correspondentes à amplitude do músculo masseter em função, em μV , estão representados nas tabelas abaixo (Tabela 12, Tabela 13 e Tabela 14). Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa (teste t para grupos dependentes, ao nível de significância $p < 0,05$ ou 5%) quando comparados os lados direito e esquerdo nas três abordagens de exercício muscular: durante mastigação habitual com cenoura, unilateral direita e esquerda com látex. Os gráficos abaixo (Figura 23, Figura 24 e Figura 25) elucidam, separadamente, cada uma das abordagens correlacionando os lados direito e esquerdo e suas médias.

Tabela 12 - Valores da amplitude da mastigação para mastigação habitual com cenoura, em micro-voltes (μV)

AMPLITUDE MASTIGATÓRIA EM μV	Média	Desvio Padrão
HABITUAL COM CENOURA DO LADO DIREITO	99,79	60,70
HABITUAL COM CENOURA DO LADO ESQUERDO	72,17	46,64
P		0,26
LADO DIREITO E ESQUERDO	85,98	19,53

Tabela 13 - Valores da amplitude da mastigação para mastigação de látex unilateral de direita, em micro-voltes (μV)

AMPLITUDE MASTIGATÓRIA EM μV	Média	Desvio Padrão
UNILATERAL DIREITA COM LÁTEX – Lado de trabalho	105,8	73,91
UNILATERAL DIREITA COM LÁTEX - Lado de balanceio	68,07	53,04
P		0,21
LADO DIREITO E ESQUERDO	86,93	26,67

Tabela 14 - Valores da amplitude da mastigação para mastigação de látex unilateral esquerda, em micro-voltes (μV)

AMPLITUDE MASTIGATÓRIA EM μV	Média	Desvio Padrão
UNILATERAL ESQUERDA COM LÁTEX – Lado de balanceio	114,2	72,47
UNILATERAL ESQUERDA COM LÁTEX – Lado de trabalho	67,58	36,35
P		0,11
LADO DIREITO E ESQUERDO	90,89	32,96

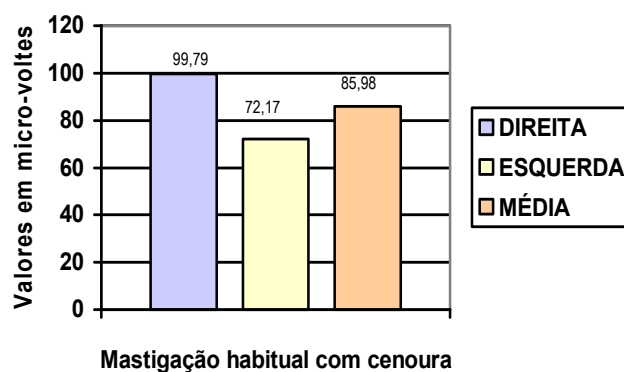


Figura 23 - Amplitude da mastigação habitual com cenoura, em microvolts (μV). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados esquerdo e direito

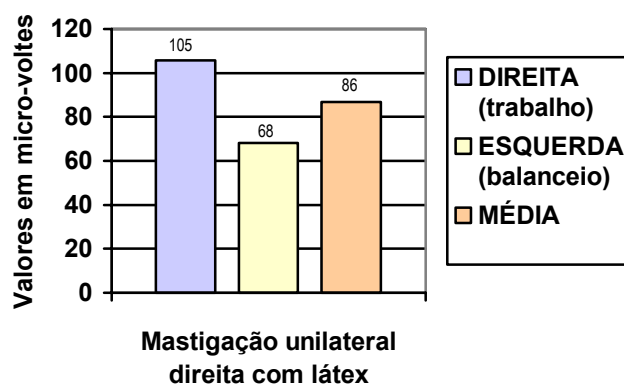


Figura 24 - Amplitude da mastigação unilateral direita com látex, em microvolts (μV). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados esquerdo e direito

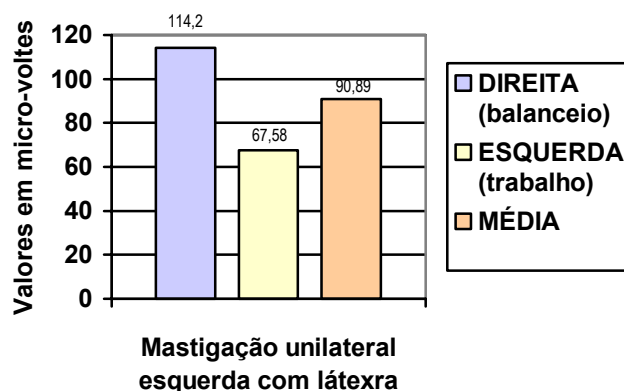


Figura 25 - Amplitude da mastigação unilateral esquerda com látex, em microvolts (μV). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados esquerdo e direito

5.4 Correlações entre a alteração dimensional óssea e a atividade muscular.

5.4.1 Correlações entre o ganho ósseo direito e atividade muscular do lado direito.

Ao realizar a correlação entre o ganho ósseo direito (0,52mm) e a atividade muscular massetéica (Tabela 15), apenas os valores do ato mastigatório com a mastigação habitual com cenoura do lado direito (0,54s) demonstrou significância estatística (5%).

Tabela 15 - Correlações entre o ganho ósseo direito e atividade muscular do lado direito

CORRELAÇÃO ENTRE O GANHO ÓSSEO DIREITO E ATIVIDADE MUSCULAR DIREITA	Coefficiente de Correlação	P
Força mastigatória direita	0,03	0,934
Contração voluntária isométrica máxima direita	-0,15	0,673
Ato da mastigação habitual com cenoura - lado direito	-0,6643	0,036*
Ato da mastigação unilateral direita (lado direito -trabalho)	-0,6145	0,059
Ato da mastigação unilateral esquerda (lado direito -balanceio)	-0,4647	0,176
Ciclo da mastigação habitual com cenoura – lado direito	-0,5776	0,080
Ciclo da mastigação unilateral direita (lado direito -trabalho)	-0,4317	0,213
Ciclo da mastigação unilateral esquerda (lado direito -balanceio)	-0,2146	0,552
Amplitude da mastigação habitual com cenoura – lado direito	-0,4246	0,221
Amplitude da mastigação unilateral direita (lado direito -trabalho)	-0,1562	0,666
Amplitude da mastigação unilateral esquerda (lado direito -balanceio)	-0,1551	0,669

* valor estatisticamente significante
P<0,05

5.4.2 Correlações entre a alteração dimensional óssea esquerda e atividade muscular do lado esquerdo.

Ao realizar a correlação entre a alteração dimensional óssea esquerda (-5mm) e a atividade muscular massetérica (Tabela 16), apenas os valores do ato mastigatório com a mastigação unilateral direita com látex do lado esquerdo – lado de balanceio (0,59s) demonstrou significância estatística (5%).

Tabela 16 - Correlações entre a alteração dimensional óssea esquerda e atividade muscular do lado esquerdo

CORRELAÇÃO ENTRE A ALTERAÇÃO DIMENSIONAL ÓSSEA ESQUERDA E ATIVIDADE MUSCULAR ESQUERDA	Coefficiente de Correlação	P
Força mastigatória esquerda	-0,3101	0,383
Contração voluntária isométrica máxima esquerda	0,2926	0,412
Ato da mastigação habitual com cenoura lado esquerdo	-0,3929	0,261
Ato da mastigação unilateral direita (lado esquerdo – balanceio)	-0,695	0,026*
Ato da mastigação unilateral esquerda (lado esquerdo – trabalho)	-0,5025	0,139
Ciclo da mastigação habitual com cenoura - lado esquerdo	-0,4457	0,197
Ciclo da mastigação unilateral direita (lado esquerdo – balanceio)	-0,401	0,251
Ciclo da mastigação unilateral esquerda (lado esquerdo – trabalho)	-0,3761	0,284
Amplitude da mastigação habitual com cenoura – lado esquerdo	0,3129	0,379
Amplitude da mastigação unilateral direita (lado esquerdo – balanceio)	0,2508	0,485
Amplitude da mastigação unilateral esquerda (lado esquerdo trabalho)	0,4497	0,192

valor estatisticamente significativo
P<0,05

6. DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO.

A importância de controles radiográficos contínuos, após instalação de próteses implanto suportadas fez com que a comunidade científica chagasse a achados de alterações dimensionais ósseas na região posterior de mandíbula de caráter espontâneo e de volume positivo, tanto em casos isolados (Taylor 1989 e Oikarinen e Siirilä 1992) quanto em séries de casos (Morton Júnior e Natkin 1988, Nakai et al 2000, Reddy et al 2002 e Roberts 2005). Estas alterações foram parcialmente explicadas pelo aumento da atividade muscular que atua dinamicamente na conformação óssea (Bresin 2001, Bresin e Kiliaridis 2002, Reddy et al 2002, Frost 2004 e Roberts 2005). Entretanto, estes achados confrontaram-se com conhecimentos sobre a fisiologia óssea que resulta em reabsorção do rebordo alveolar após a perda dos dentes como relatado por Atwood e Coy (1971), Tallgren (1972), Evian et al (1982) e Brånemark (1985). Tallgren (1972) afirmou que a geração de forças sobre o rebordo desdentado resulta em remodelação óssea constante com redução de volume. Outros autores (Atwood e Coy 1971 e Evian et al 1982) relataram que o reparo ósseo pós-cirúrgico se processa até a 12ª semana e a partir desta data, ocorre uma estabilização do trabeculado ósseo num processo com pouca ou nenhuma fisiologia capaz de formar tecido ósseo novo, o que caracteriza atrofia tecidual. Estas informações geraram o interesse em analisar o comportamento ósseo mandibular em pacientes com fissura labiopalatina reparada cirurgicamente e reabilitados com próteses fixas implanto suportadas.

A metodologia proposta por Reddy et al (2002) e Nakai et al (2000) preconiza que as medições em cinco pontos na mandíbula sejam agrupadas para o cálculo da média entre elas na avaliação da altura da base da mandíbula à crista óssea. Outros autores (Adel et al 1981, Jacobs et al 1992, Wright et al 2002 e Roberts 2005) também apresentaram dados semelhantes em que os lados direito e esquerdo foram considerados como um todo. Neste estudo também as medidas lineares dos cinco sítios foram tomadas na forma de média, para efeito de comparação com os dados da literatura.

Assim, os resultados dos valores lineares desta pesquisa mostraram uma alteração dimensional óssea positiva do lado direito de 0,52mm e negativa do lado esquerdo (-0,05mm), valores estes estatisticamente diferentes ($p=0,039$). Quando os 2 lados foram considerados, houve um ganho médio de $0,23 \pm 0,4$ mm. Esta alteração dimensional óssea média está de acordo com os achados de Brånemark (1985), von Wowern e Gotfredsen (2001) e Melo (2005) que encontraram um equilíbrio entre os processos de reabsorção e aposição, ao contrário de outros autores que relataram a presença de remodelação de caráter negativo (Tallgren 1972, Adell et al 1981, Evian et al 1982 e Jacobs et al 1992). Jacobs et al (1992) relataram que a reabsorção óssea em pacientes reabilitados está sempre presente, sendo que, para as próteses “overdentures”, a reabsorção anual varia numa média de $14 \pm 20\%$, para as próteses totais $10 \pm 19\%$ e para as próteses fixas sobre implantes a reabsorção anual média observada é de $4 \pm 6\%$. Os resultados aqui apresentados sugerem remodelamento ósseo positivo concordam com vários outros autores que evidenciaram aposição óssea em áreas sub-pônticas de prótese fixa (Burkes Junior et al 1985, Morton Junior e Natkin 1988 e Frost 2004); em pacientes reabilitados com próteses sobre implantes (Taylor 1989, Oikarinen e Siirilä 1992, Nakai et al 2000 e Reddy et al 2002); na demonstração de caso clínico

único (Taylor 1989 e Oikarinen e Siirilä 1992) e série de casos (Burkes Junior et al 1985, Morton Júnior e Natkin 1988, Nakai et al 2000, Von Wowern e Gotfredsen 2001, Reddy et al 2002 e Melo 2005). Em 2005, Roberts encontrou crescimento ósseo linear variando de 1,34 a 4,41mm em pacientes reabilitados com próteses fixas implanto suportadas.

Não há um consenso na literatura quanto às razões desencadeantes das alterações dimensionais ósseas de caráter positivo (aposição), podendo não haver causa específica (Burkes Júnior et al 1985 e Taylor 1989). Foram vistas imagens radiográficas e histológicas semelhantes às exostoses ou torus com características de osso lamelar (Burkes Júnior et al 1985 e Morton Junior e Natkin 1988) e desordem endógena e genética foram citados como possíveis agentes desencadeantes (Burkes Júnior et al 1985 e Morton Junior e Natkin 1988). Entretanto o aumento da atividade mastigatória é citado (Haradson et al 1979, Oikarinen e Siirilä 1992, Leung e Lai 2000, Nakai et al 2000 Wowern e Gotfredsen 2001 e Ferrário et al 2004b) como provável estímulo à deposição óssea, por aumentar o estímulo funcional sobre a massa óssea edêntula.

Como existe uma estabilização da fisiologia mastigatória após a instalação de próteses (Tallgren 1972, Tallgren et al 1980 e Jacobs et al 1995), a atividade muscular massetérica foi estudada após um ano da instalação das próteses. Estudos sugerem que as alterações ósseas mandibulares são mais significantes no primeiro ano, após o quê, não ocorrem grandes variações (Adell et al 1981, Okarinen e Siirilä 1992, von Wowern e Gotfredsen 2001, Reddy et al 2002).

É curioso observar que os resultados apontam para uma aposição óssea do lado direito (0,52mm) e reabsorção do lado esquerdo (-0,05mm), dado este compatível com outros relatos da literatura que, entretanto não apresentam

explicação plausível para o fato. O mesmo verificou-se para a força de mordida, que se mostrou maior do lado direito (46,2Kgf) do que do lado esquerdo (37,8 Kgf). Afora a informação de que todos os pacientes que participaram deste estudo eram destros, não existe comprovação científica de que indivíduos destros ou sinistrômanos apresentem diferença de comportamento fisiológico do sistema estomatognático entre os lados direito e esquerdo.

Os valores de força de mordida apresentados por Helkimo et al (1976) foram de 39Kgf para região posterior de homens e 22Kgf para mulheres, numa média de 30,5Kgf. Haraldson et al (1979) obteve a média de 17,3Kgf também para indivíduos com dentição natural, Fontijn-Tekamp (1998) de 40Kgf, Gartner et al (2000) de 57,18Kgf, Sampaio (2000) de 51Kgf e Pereira (2004) de 44,6Kgf, o que significa não haver um consenso entre um valor numérico único visto as inúmeras possibilidades de variações de acordo com idade, sexo, número de dentes, condição do arco antagonista, possibilidade de má oclusão (Helkimo et al 1976, Fontijn-Tekamp 1998, Sampaio 2000 e Ferrario 2004a).

Os valores da força de mordida para pacientes reabilitados com prótese sobre implante também apresentam uma larga faixa de variabilidade, de acordo com o número de implantes, tipo de prótese antagonista (Haraldson et al 1979 de 14,63Kgf e Gartner et al 2000 de 47,77Kgf), sendo de 60 a 200% maior que pacientes reabilitados com próteses totais (Haraldson et al 1979 e Fontijn-Tekamp et al 1998). Dentro desta grande variabilidade, há relatos de que a disfunção crânio-mandibular não altera a capacidade da força mastigatória com paciente com fissura de lábio e palato (Sampaio 2000). Além disso, a ausência de ligamento periodontal não altera os valores médios para a força de mordida (Gartner et al 2000 e Leung e Lai 2000) e o grau de apoio dos implantes e suas características

não refletem na força de mordida máxima dos indivíduos reabilitados com próteses sobre implantes (Fontijn-Tekamp et al ,1998).

Ocorrem modificações nos valores de acordo com o tempo de instalação das próteses (Tallgren et al 1980) e se houve ou não atividade mastigatória antes dos testes (Pereira 2004). Os valores obtidos nesta avaliação, portanto, estão coincidentes com os valores da literatura.

O emprego da eletromiografia foi introduzido em 1949, num estudo com indivíduos com dentição e oclusão normais que foram comparados com outros com disfunção crânio-mandibular (Moyers 1949), que permitiu correlacionar a eletromiografia com a força muscular assim como fizeram Haraldson et al (1972), Genaro et al (1994) e Pereira (2004).

O aumento da atividade muscular na etiologia de alterações ósseas dimensionais na região de molares em pacientes reabilitados com próteses implanto suportadas parece ser evidente e foi citado por Morton Júnior e Natkin (1988), Nakai et al (2000), Von Wowern e Gotfredsen (2001), Reddy et al (2002) e por Bresin e Kiliaridis (2002). Diante desses resultados, outros pesquisadores motivaram-se a realizar estudos que avaliassem valores comparativos entre a força mastigatória (Helkimo et al 1976) de pacientes reabilitados com “overdenture”, prótese total convencional com pacientes com dentição natural e com próteses fixas sobre implantes (Haraldson et al 1979 e Leung e Lai 2000) e com próteses fixas sobre implantes e “overdentures” implanto suportadas (Ferrario et al 2004b).

Para a captação de dados numéricos da atividade muscular massetéica foi utilizado mastigação com cenoura e látex (borracha), porque o látex exige esforço constante do sistema trigeminal (muscular e periodontal), pois mantém as mesmas

características durante o ato mastigatório, sendo esta sua importância. A cenoura apresenta resistência alta e fragmentação abrupta com estimulação intensa e em poucos milissegundos de enorme número de receptores (informando via raiz sensorial do trigêmio o momento e intensidade do contato dental por meio dos mecanorreceptores periodontal e de adaptação rápida e lenta).

Quando se solicita a mastigação unilateral se introduzi um possível erro devido ao direcionamento da mastigação, que obviamente não é fisiológico. Entretanto, para análise da eletromiografia, este efeito não pode ser desprezado, pois direciona a função muscular para o lado em estudo. Existe também a importância da realização da mastigação habitual (natural), onde o paciente realiza a mastigação que ele faz naturalmente quando se alimenta, incluindo o lado preferencial.

A eletromiografia é um exame muito eficaz, pois permite quantificar a atividade muscular como um todo resultando num melhor entendimento de parte da fisiologia do complexo estomatognático (Nagasawa et al 1988, Genaro et al 1994, Gartner et al 2000e Felix 2005). A contração voluntária isométrica máxima corresponde à média da capacidade de sustentação da força máxima de mastigação durante 5 segundos em μV . Os valores médios obtidos neste trabalho foram de $83,4 \pm 75,39 \mu\text{V}$ para o lado direito e $50 \pm 29,43 \mu\text{V}$ para o lado esquerdo, resultando numa média entre os lados de $66,7 \pm 23,61 \mu\text{V}$. Foram relatados valores menores na literatura: de $39 \mu\text{V}$ (Haraldson et al 1979) a $190 \mu\text{V}$ (Jacobs et al 1995) para pacientes reabilitados com próteses sobre implantes e $31 \mu\text{V}$ para pacientes com dentição normal (Haraldson et al 1979). Em 1979, Haraldson não encontrou diferenças estatísticas entre a contração voluntária isométrica máxima de pacientes com dentição normal e reabilitados com prótese implanto suportada.

A precisão do exame se dá pela condução do operador, direcionando o paciente a realizar o apertamento com força máxima, visto que há receio do paciente em fraturar a prótese ao desenvolver uma força intensa (Jacobs et al 1995).

O ato mastigatório representa o momento em que ocorre a atividade muscular, período entre o início e o fim da contração muscular. Esta atividade é melhor captada após 1 ano de instalação da prótese, visto que ocorre uma acomodação causada pela adaptação inicial da prótese e o processo regenerativo ósseo pós-cirúrgico (Tallgren et al 1980 e Jacobs et al 1995). Os resultados desta pesquisa trouxeram valores médios, em segundos, para o ato mastigatório da mastigação habitual com cenoura de 0,52s; para mastigação unilateral direita com látex de 0,59s e para mastigação unilateral esquerda com látex de 0,56s. Estes valores superaram a maioria dos valores médios para a dentição normal variando entre 0,33s (Sampaio 1997), 0,34s (Gouveia Júnior 1995) e 0,38s (Teixeira 1997). Valores elevados para o ato mastigatório também foram encontrados em pesquisas com pacientes com fissuras (Sampaio 1997) e em pacientes reabilitados com próteses sobre implante (Karkasis 2002). Quando, nesta pesquisa, correlacionou o ato mastigatório e os valores das alterações dimensionais ósseas, de cada um dos lados independentemente, encontrou uma relação estatisticamente representativa entre o ato da mastigação habitual com cenoura para o lado direito e as alterações dimensionais ósseas do lado direito (Coeficiente de correlação[®] = -0,6643 e $p=0,036$), e entre o ato do lado direito (lado de balanceio) da mastigação unilateral esquerda e as alterações dimensionais ósseas do lado esquerdo (Coeficiente de correlação= -0,695 e $p=0,026$), o que significa que os pacientes com fissura reabilitados com próteses implanto–suportadas desempenham um maior tempo de atividade mastigatória e este dado tem analogia com alterações ósseas.

O ciclo da mastigação é definido como o período entre o início de uma contração muscular até o início da próxima (soma do ato mastigatório mais período de relaxamento muscular), revelou valores médios representativos de normalidade, variando de 0,83 a 1,84 segundos, quando comparados aos valores encontrados para indivíduos com fissura (Sampaio 1997, Teixeira 1997 e Barco 2002), aos de pacientes com fissura e disfunção crânio-mandibular (Berretin et al 1999 e Gouveia Júnior 1995), aos valores de pacientes com dentição normal (Berretin et al 1999, Gouveia Júnior 1995, Sampaio 1997, Teixeira 1997 e Barco 2002). O ciclo mastigatório não se correlaciona positivamente com as alterações ósseas (Tabela 15 e 16).

A amplitude (medida pico a pico do ponto de maior atividade muscular) demonstrou valores sempre maiores do lado direito em todos os testes mastigatórios (Figura 23, Figura 24 e Figura 25). Os valores foram semelhantes aos da literatura, não resultando nenhum dado estatisticamente significativo quando comparados com as alterações dimensionais ósseas. (Tabela 15 e 16). Existe uma analogia positiva entre a força máxima e a amplitude (μV) dos potenciais de ação dos músculos (Genaro et al 1994 e Van Kampen et al 2002).

Quando se confrontaram os resultados entre as alterações dimensionais ósseas e a atividade massetérica, houve apenas uma correlação estatisticamente significativa para cada um dos lados avaliados num total de 11 análises para cada lado (Tabela 15 e Tabela 16). Para o lado direito, houve correlação (coeficiente de correlação -0,66 e $p=0,036$) entre a alteração dimensional óssea ($0,52 \pm 0,96$ mm) com o ato mastigatório para a mastigação habitual com cenoura ($0,54 \pm 0,15$ s). Para o lado esquerdo, a correlação positiva (coeficiente de correlação -0,69 e $p=0,26$) foi entre a alteração dimensional óssea esquerda ($-0,05 \pm 0,78$ mm) com o

ato da mastigação unilateral direita com látex, quando avaliado o lado de balanceio (esquerdo) ($0,59 \pm 0,16s$). Desta forma, pode-se afirmar não haver uma correlação estatisticamente significativa entre a alteração dimensional óssea observada ($+0,23 \pm 0,4mm$) e os parâmetros a força de mordida e eletromiografia, cujos valores foram considerados normais para a população em geral (Felix 2005, Genaro et al 1994, Golveia Júnior 1995, Haradson et al 1979, Pereira 2004, Sampaio 2000, Sampaio 1997, Teixeira 1997). As únicas duas correlações encontradas (Tabela 15 e Tabela 16) podem ter sido aleatórias. Não foi possível, portanto, frente aos resultados alcançados, concluir a respeito da causa dessa alteração, nem levantar possibilidades terapêuticas e preventivas para a reabsorção óssea pós-exodontias. Especula-se que a duração do ato mastigatório, mais do que a amplitude (potência) muscular tenha influenciado a deposição óssea observada, sugerindo que forças amenas e contínuas devam ser indicadas nas orientações aos pacientes quanto ao uso da sua mastigação. Por outro lado, dados importantes sobre o padrão da atividade mastigatória de indivíduos com fissura e sobre o comportamento ósseo mandibular nesses indivíduos quando reabilitados por próteses implanto suportadas foram aqui apresentados.

Serão necessários estudos longitudinais, com amostra maior de indivíduos e padronização quanto à faixa etária, sexo, tipo de arco antagonista, para que maior contribuição ao esclarecimento dos fenômenos observados seja alcançada.

7. CONCLUSÃO

7. CONCLUSÃO.

Diante dos resultados e da metodologia aplicada neste estudo, podemos concluir que:

- Ocorrem alterações dimensionais ósseas após um ano de uso das próteses na região posterior de mandíbula com aposição do lado direito e reabsorção do lado esquerdo;
- A atividade muscular como constatada pela eletromiografia e pela força de mordida máxima após a instalação das próteses é considerada normal;
- Não houve correlação entre alteração dimensional óssea e atividade muscular na maioria dos parâmetros analisados, sendo atribuída ao acaso a correlação com o ato mastigatório.

8. REFERÊNCIAS

8. REFERÊNCIAS

Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981; 10:387-416.

Atwood DA, Coy WA. Clinical, cephalometric, and densitometric study of reduction of residual ridges. *J Prosthet Dent* 1971; 26:280-95.

Ávila, MGA. *Análise da imagem radiográfica em diferentes aparelhos panorâmicos* [dissertação]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 1996.

Barco LJ. *Avaliação eletromiográfica do músculo masseter de portadores de fissura transforme unilateral reparada* [dissertação]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalia Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2002.

Berretin G. *Avaliação clínica e eletromiográfica da função mastigatória de indivíduos com disfunção craniomandibular* [dissertação]. Piracicaba: UNICAMP, Universidade Estadual de Campinas; 1999.

Brånemark PI. Introduction to osseointegration. In: Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T, editors. *Osseointegration in clinical dentistry*. 5th. ed. Chicago: Quintessence; 1985. p.11-76.

Bresin A. Effects of masticatory muscle function and bite-raising on mandibular morphology in the growing rat. *Swed Dent J Suppl* 2001; 150:1-49.

Bresin A, Kiliaridis S. Dento-skeletal adaptation after bite-raising in growing rats with different masticatory muscle capacities. *Eur J Orthod* 2002; 24:223-37.

Burkes Júnior EJ, Marbry DL, Brooks RE. Subpontics osseous proliferation. *J Prosthet Dent* 1985; 53:780-5.

Evian CI, Rosenberg ES, Coslet JG, Corn H. The osteogenic activity of bone removed from healing extraction sockets in humans. *J Periodontol* 1982; 53:81-5.

Felix, GB, Genaro KF ; Trindade Júnior AS, Trindade IEK. Masticatory function in temporomandibular dysfunction patients: electromyographic evaluation. *Appl Oral Sci*; 2005; 13:360-5.

Ferrario VF, Sforza C, Zanotti G, Tartaglia GM. Maximal bite forces in healthy young adults as predicted by surface electromyography. *J Dent* 2004 a; 32:451-7.

Ferrario VF, Tartaglia GM, Maglione M, Simion M, Sforza C. Neuromuscular coordination of masticatory muscle in subjects with two types of implant-supported prostheses. *Clin Oral Implants Res* 2004b; 15:219-25.

Fontijn-Tekamp FA, Slagter AP, Van't Hof MA, Geertman ME, Kalk W. Bite forces with mandibular implant-retained overdentures. *J Dent Res* 1998; 77:1832-9.

Fontijn-Tekamp FA, Slagter AP, Van Der Bilt A, Van 'T Hof MA, Witter DJ, Kalk W, et al. Biting and chewing in overdentures, full dentures, and natural dentitions. *J Dent Res* 2000; 79:1519-24.

Fontão FNGK. *Medidas lineares em radiografias panorâmicas digitalizadas, fornecidas por dois programas de imagem para planejamento de implantodontia: correlação e análise* [tese]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2004.

Frost H. A 2003 update of bone physiology and Wolff's law for clinicians. *Angle Orthod* 2004; 74:3-15.

Gartner JL, Mushimoto K, Weber HP, Nishimura I. Effect of osseointegrated implants on the coordination of masticatory muscles: a pilot study. *J Prosthet Dent* 2000; 84:185-93.

Genaro KF, Trindade Junior AS, Trindade IEK. Eletromyographic analysis of lip muscle function in operated cleft subjects. *Clef Palate Craniofac J* 1994; 31:56-60.

Gouvêa Júnior F. *Duração do ato e do ciclo mastigatório em indivíduos com disfunção craniomandibular* [dissertação]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual de Campinas;1995.

Haraldson T, Carlsson GE, Ingervall B. Functional state, bite force and postural muscle activity in patients with osseointegrated oral implant bridges. *Acta Odontol Scand* 1979; 37:195-206.

Haraldson T, Jemt T, Stalblad P-A, Lekholm U. Oral function in subjects with overdentures supported by osseointegrated implants. *Scand J Dent Res* 1988; 96:235-42

Harris D, Busser D, Dula K, Gröndahl K, Harris D, Jacobs R, et al. E.A.O. Guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry: a consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration in Trinity College Dublin. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13:566-70.

Helkimo E, Carlsson GE, Helkimo M. Bite force and state of dentition. *Acta Odontol Scand* 1976; 35:297-303

Jacobs R, Van Steenberghe M, Naert I. Masseter muscle fatigue before and after rehabilitation with implant-supported prostheses. *J Prosthet Dent* 1995; 73:284-9.

Jacobs R, Schotte A, Van Steenberghe D, Quirynen, M, Naert I. Posterior jaw bone resorption in osseointegrated implant-supported overdentures. *Clin Oral Implants Res* 1992; 3:63-70.

Jarabak JR. The adaptability of the temporal and masseter muscle: an electromiographical study. *Angle Orthod* 1954; 24:193-213.

Karkasis HC. EMG activity of the masseter muscle in implant supported overdenture wearers during chewing of hard and soft food. *J Oral Rehabil* 2002; 29:986-91.

Leung T, Lai VF. Control of jaw closing forces: a comparison between natural tooth and osseointegrated implant. *Eur J Prosthodont Rest Dent* 2000; 8:113-6.

Melo LGN. *Análise das alterações dimensionais na região posterior da mandíbula em pacientes edêntulos reabilitados com prótese implante suportadas do tipo protocolo ou overdenture* [monografia]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2005.

Morton Junior TH, Natkin E. Hyperostosis and fixed partial denture pontics: report of 16 patients and review of literature. *J Prosthet Dent* 1988; 64:539-47.

Moyers RE. Temporomandibular muscle contraction patterns in Angle class II, division 1 malocclusions: an electromyographic analysis. *Am J Orthod* 1949; 35:837-57.

Nagasawa F, Yoshida K, Minagi S, Tamura H, Tsuru H. A new objective parameter for electromyographic evaluation of masticatory function of edentulous patients. *J Oral Rehabil* 1988; 15:295-300.

Nakai H, Niimi A, Ueda M. Osseous proliferation of the mandible after placement of endosseous implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15:419-24

Oikarinen VJ, Siirilä HS. Reparative bone growth in an extremely atrophied edentulous mandible stimulated by an osseointegrated implant-supported fixed prosthesis: a case report *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7:541-4.

Pantaleón DS, Trindade Júnior AS. Evaluación comparativa de la función masticatoria en individuos desdentados rehabilitados con prótesis suportadas por implantes óseo integrados. *Rev Odontol Dom*, 2004; 10:27-35.

Pereira T. *Avaliação da força mastigatória em paciente fissurado antes e após esforço controlado* [monografia]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2004.

Reddy MS, Geurs NC, Wang IC, Liu PR, Hsu YT, Jeffcoat RL, et al. Mandibular growth following implant restoration: does Wolff's law apply to residual ridge resorption? *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002; 22:315-21.

Roberts RA. A 24-year retrospective study of bone growth after implant placement. *J Oral Implantol* 2005; 31:98-103.

Sampaio ACM. *Atividade dos músculos masseteres e temporais: eletromiografia integrada e força de mordida pré e pós cirurgia ortognática* [tese]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2000.

Sampaio ACM. *Período de silêncio eletromiográfico, duração do ato e do ciclo mastigatório em indivíduos com fissura lábio-palatina* [dissertação]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual de Campinas; 1997.

Taguchi A, Tanimoto K, Akagawa Y, Sueti Y, Wada T, Rohlin M. Trabecular bone pattern of the mandible: comparison of panoramic radiography with computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 1997; 26:85-9.

Tallgren A. The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: a mixed-longitudinal study covering 25 years. *J Prosthet Dent* 1972; 27:120-32.

Tallgren A, Holden S, Lang BR, Ash Junior MM. Jaw muscle activity in complete denture wearers: a longitudinal electromyographic study. *J Prosthet Dent* 1980; 44:123-32.

Taylor TD. Osteogenesis of the mandible associated with implant reconstruction: a patient report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989; 4:227-3.

Teixeira ML. *Avaliação do comportamento eletromiográfico dos músculos elevadores da mandíbula em paciente fissurado de lábio e palato* [monografia]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 1997.

Van Kampen, Van der Bilt A, Bosman F. The influence of various attachment types in mandibular implant-retained overdenture on maximum bite force and EMG. *J Dent Res* 2002; 81:170-3.

Von Wowern N, Gotfredsen K. Implant-supported overdentures, a prevention of bone loss in edentulous mandibles? A 5-year follow study. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12:19-25.

Wright PS, Glantz PO, Randow K, Watson RM. The effects of fixed and removable implant-stabilized prostheses on posterior mandibular residual ridge resorption. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13:169-74.

ANEXOS

Anexo 1 – Ofício recebido do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos aprovando o projeto de pesquisa.



Ofício nº 275/2004-UEP-CEP

Bauru, 04 de novembro de 2004.

Prezado(a) Senhor(a)


O projeto de pesquisa encaminhado a este Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, denominado “Avaliação da influência da força de mordida sobre alterações dimensionais mandibulares em portadores de próteses fixas implanto-suportadas.”, de autoria de MONICA MORAES WALDEMARIN LOPES desenvolvido sob sua orientação, foi enviado ao relator para avaliação.

Na reunião de **27 de outubro de 2004** o parecer do relator, **aprovando o projeto**, foi aceito pelo Comitê, considerando que não existem infrações éticas pendentes para início da pesquisa. Solicitamos a V.Sª a gentileza de comunicar o parecer à pesquisadora.

A pesquisadora fica responsável pela entrega na Unidade de Ensino e Pesquisa dos relatórios semestrais.

Informamos que após o recebimento do trabalho concluído, este Comitê enviará o parecer final para publicação.

Atenciosamente


PROF. DR. ROBERTO LOUREIRO MARINGONI
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa do HRAC-USP

Ilmo(a) Sr(a)

Profa. Dra. Maria Lúcia Rubo de Rezende

Periodontia – FOB/USP

Anexo 2 – Ofício recebido do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos aprovando alteração do nome do projeto de pesquisa.



Ofício nº 226/2005-UEP-CEP

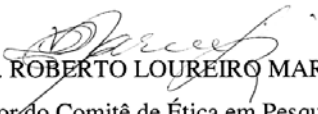
Bauru, 04 de agosto de 2005.

Prezado(a) Senhor(a)

O projeto de pesquisa intitulado “*Avaliação da influência da força de mordida sobre alterações dimensionais mandibulares em portadores de próteses fixas implanto-suportadas.*”, de autoria de **MÔNICA MORAES WALDEMARIN LOPES** desenvolvido sob sua orientação, foi aprovado pelo CEP em 27 de outubro de 2004. Em reunião realizada em **27/07/2005** a solicitação de alteração do título para “*Atividade muscular e alterações dimensionais mandibulares em usuários de prótese fixa implanto suportadas.*” e a modificação na metodologia, foi **aprovada**.

Informamos que após o recebimento do trabalho concluído, este Comitê enviará um parecer final que poderá ser utilizado para publicação.

Atenciosamente


PROF. DR. ROBERTO LOUREIRO MARINGONI
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa do HRAC-USP

Ilmo(a) Sr(a)

Profa. Dra. Maria Lúcia Rubo de Rezende

Periodontia – FOB/USP

Anexo 3 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Atividade muscular e Alterações dimensionais mandibulares em usuários de prótese fixa implanto suportadas



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, portador do RG _____, residente à Rua(Av.) _____, nº. _____, na cidade de _____ Estado: _____, (responsável pelo menor _____)*, matriculado no HRAC com o N° _____, concordo em participar na (autorizar a participação na)* pesquisa de título **Atividade muscular e Alterações dimensionais mandibulares em usuários de prótese fixa implanto suportada** realizada pela cirurgiã-dentista Mônica M W Lopes, CROSP 66656 sob a orientação da Dra. Maria Lúcia Rubo de Rezende.

O objetivo da pesquisa é avaliar o crescimento ósseo que ocorre em paciente que usam prótese fixa com implantes reabilitando todo o arco inferior.

Para esta pesquisa será necessário o estudo das radiografias panorâmicas que o paciente já possui no hospital HRAC-USP e a realização de testes para o estudo da força nos músculos da mastigação.

Os dados da pesquisa não revelarão nome, fotos que possam identificar o paciente, e são de caráter confidencial, preservando a privacidade do indivíduo.

Também estou ciente que:

- A participação é voluntária, sem qualquer custo e dela posso desistir a qualquer momento, sem explicar os motivos e sem comprometer meu tratamento no HRAC;
- Que tenho direito de saber os resultados da pesquisa, e quaisquer esclarecimento a respeito dos procedimentos relacionados com a pesquisa;
- Os dados são confidenciais, não sendo possível identificar o nome ou o rosto do participante.

Bauru, ____ / ____ / ____

Assinatura do paciente (responsável)



Anexo 4 – Ficha de avaliação utilizada para coleta de dados.

**Atividade muscular e Alterações dimensionais
mandibulares em usuários de prótese fixa implanto suportadas**

FICHA DE AVALIAÇÃO

Nome do Paciente: _____ Rg do Hospital: _____

Perguntas ao paciente:

Peso (kg): _____ Idade (a): _____

Sexo: Feminino Masculino Altura (m): _____

Tempo de utilizo da PT? _____

Tempo desdentado antes dos implantes? _____

Tem alguma cardiopatia, hipertensão? Sim Não Obs.: _____

Fez cirurgia Ortognática Sim Não

Que mão você escreve? Direita Esquerda

Dados do Prontuário:

Arco Inferior: _____ Arco Superior: _____

Rd pré cirurgia ____/____/____

Tamanho do último implante do lado direito: . _____mm

Tamanho do último implante do lado esquerdo: . _____mm

Data da Instalação Prótese ____/____/____

Data da Radiografia Inicial Rd 1 ____/____/____

Data da Radiografia após instalação da prótese (controle de 1 ano) Rd 2 ____/____/____

DATA DO EXAME ____/____/____

Medições radiográficas (mm) : Três medições (1, 2 3) e a média (m).

Lado direito	Inicial				Após Instalação da prótese (1ano)				Lado esquerdo	Inicial				Após Instalação da prótese (1ano)			
	1	2	3	m	1	2	3	m		1	2	3	m	1	2	3	m
1 sítio									1 sítio								
2 sítio									2 sítio								
3 sítio									3 sítio								
4 sítio									4 sítio								
5 sítio									5 sítio								

Força Isométrica máxima (kgf): Considerar o maior valor.

Lado	Primeira tomada	Segunda tomada
Direito		
Esquerdo		

