RONALDO JOSÉ DA SILVA

*VIABILIDADE CLÍNICA DE IMPLANTES RETENTORES DE OVERDENTURE
MANDIBULAR SUBMETIDOS À CARGA IMEDIATA: AVALIAÇÃO
ELETROMIOGRÁFICA E ANÁLISE DE FREQUÊNCIA DE RESSONÂNCIA*

Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Doutor em Reabilitação Oral

Orientadora: Profa. Dra. Simone Cecílio Hallak Regalo

Ribeirão Preto
2009

FICHA CATALOGRÁFICA

Silva, Ronaldo Jose

Viabilidade clínica de implantes retentores de overdenture mandibular submetidos à carga imediata: avaliação eletromiográfica e análise da frequência de ressonância. Ribeirão Preto, 2009.

106 p.; 30 cm

Dissertação de Doutorado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP – Área de concentração: Reabilitação Oral.

Orientadora: Regalo, Simone Cecílio Hallak.

1. Implantes Dentais. 2. Carga Imediata. 3. Eletromiografia. 4.Overdenture. 5. Frequência de Ressonância.

CANDIDATO: Ronaldo Jose da Silva

TÍTULO DA TESE: Viabilidade clínica de implantes retentores de overdenture mandibular submetidos à carga imediata: avaliação eletromiográfica e análise da frequência de ressonância.

A comissão julgadora dos trabalhos de defesa da dissertação de Doutorado, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (USP) – área de concentração Reabilitação Oral, em sessão pública realizada a/...../..... considerou o candidato.....

BANCA EXAMINADORA

1. Prof(a). Dr(a).

Instituição.....

Assinatura.....

2. Prof(a) Dr(a).

Instituição.....

Assinatura.....

3. Prof(a) Dr(a).

Instituição.....

Assinatura.....

4. Prof(a) Dr(a).

Instituição.....

Assinatura.....

5. Prof(a) Dr(a).

Instituição.....

Assinatura.....

DEUS

Agradeço pela oportunidade que tenho de dialogar contigo todos os dias, pelas lições de vida, pela proteção, pelo entusiasmo para viver, pela possibilidade de gozar de boa saúde, por fazer estampar sorrisos em meu rosto, me incentivar nos momentos difíceis e me confortar nas minhas angústias; por me conceder o sentimento da conquista e me aliviar no sentimento da perda. Por fazer enxergar a vida de uma maneira leve e serena, pelos meus amigos, clientes e familiares.

Obrigado meu Deus, por colocar no meu caminho pessoas de bom senso e sábias, que souberam me orientar na conclusão de mais uma etapa da minha vida.

Ronaldo Silva

À minha esposa Eloisa Gaspar Benassi

Aos filhos João Victor Benassi Silva e Raul José Benassi Silva

Aos meus pais Neusa Leite da Silva e Raul Benedito da Silva^{in memoriam}

Aos irmãos Marina Carolina da Silva Marques, Heloisa Maria da Silva Bortoleto, Fernando José da Silva.

Ronaldo . para Eloísa . para João Victor . para Raúl José

Quando pensei em fazer faculdade de Odontologia, ainda no colegial, eu sabia que teria um caminho longo e rico em conhecimentos a percorrer; sabia que teria um vestibular, quatro anos de faculdade, viver em uma república e passar as tradicionais dificuldades de um estudante brasileiro. Conhecer pessoas, estudar madrugadas, frequentar diretório acadêmico, bailes do bicho, refeitório e os desafios de ainda tirar boas notas especialmente em Anatomia. Analisando um pouco mais, logo viria a especialização, talvez o mestrado e se tudo caminhasse bem o tão sonhado título de Doutor. A clínica diária, a docência, o que realmente iria acontecer eu não sabia, então, já que tinha que começar optei em começar pela realização do sonho de “ser um cirurgião dentista”.

Como todos sabem, ninguém faz nada sozinho, na faculdade UNESP/Araçatuba, fiz grandes amigos; desde os funcionários, professores, colegas de classe, até meus companheiros de república, que perpetuam na minha história até hoje, considerados meus irmãos. São muitas lembranças, muitas delas ainda candescentes na minha memória.

Vestibular, provas bimestrais, karaôquês, jogos universitários, Projeto Rondon, formatura, e já haviam se passados quatro anos, me tornava um cirurgião dentista graduado.

No ano seguinte, prestei e passei no exame de residência odontológica em prótese dentária na FORP/USP. Novos amigos, novos costumes, novos funcionários, novos professores, novas experiências e a delícia de ainda ser um estudante.

O convívio com a família é muito importante, o retorno me fez bem. Dois anos de residência, convivi com pessoas importantes que também me ajudaram muito; foram intensos e necessários, pois o que aprendi fez a diferença, além de enfatizar conceitos importantes, me possibilitaram desenvolver habilidades clínicas que carrego até hoje.

Alguns amigos de residência, inclusive eu, prestaram mestrado, todos aprovados, agradei muito a Deus por Ele ter me conduzido até aquele momento, uma pós-graduação que tanto sonhava. Naquele presente momento já haviam ocorridas tantas passagens importantes que já justificavam todas as dificuldades, desejos, manifestos, viagens, trabalhos nos anais de várias jornadas e congressos brasileiros, além é claro do número expressivos de pessoas que de alguma maneira faziam parte da minha vida acadêmica. Nesta época iniciei meus trabalhos clínicos e tive uma das maiores oportunidades da minha vida, estudar implantes osseointegrados. Na época, poucos utilizavam esta terapia.

Chegado o dia da defesa de mestrado, nem parecia um dia tão importante, poucas pessoas apareceram, era uma terça-feira 19 de março, lembro de todos, o fato marcante foi que a banca examinadora avaliou a defesa com nota 10, com Distinção e Louvor, saímos para almoçar e comemorar mais uma etapa do sonho, vencida.

Não tive perspectivas de fazer o doutorado naquela ocasião, e a opção foi construir minha clínica. Havia viajado para algumas localidades nos EUA e, somando com a experiência vivida em algumas capitais brasileiras, foi fácil descrevê-la como eu queria para o arquiteta, e aí foi outra nova etapa da vida odontológica, difícil, pois já haviam se passado 10 anos de formado e as responsabilidades e compromissos rondavam pela minha vida. Movido a desafios comecei a construção do Instituto de Ciência em Implantologia e Reabilitação Oral; foram 4 anos de trabalho intensivo, tijolo por tijolo, alicerçado pelo suor e pelos princípios morais, éticos e científicos que havia absorvido da Odontologia.

Inaugurado na presença de vários odontólogos, o Instituto, que foi criado para ser uma clínica privada e um centro de intercambio científico, nestes últimos anos, recebeu centenas de dentistas, nos seus diversos projetos científicos além de ter promovido importantes ações sociais no intuito de minimizar os problemas dos desdentados parciais ou totais. Fui idealizador do CROPI- ciclo de conferências em reabilitação oral, periodontia e implantodontia, encontros bianuais realizados em Ribeirão Preto, reconhecido por entidades importantes e recebe na sua grade científica, profissionais de várias nacionalidades. São mais de 14000 implantes instalados e mais de 3000 pessoas beneficiadas. Isto é cidadania.

Nos últimos 10 anos, ministrei e frequentei cursos em diversas entidades nacionais e internacionais e tive o privilégio de encontrar amigos e fazer vários outros, os quais valorizo muito. Neste meio de tempo, recebi um convite para fazer doutorado, foi algo que me fez voltar no tempo, iniciei convicto que era o que realmente queria e que estava pronto para mais este desafio, voltei à faculdade! O título da tese veio ao encontro ao que o instituto percorria, agregamos alguns valores como eletromiografia e a tese se tornou um projeto original, bastava desenvolver o processo e ficaria muito próximo daquele sonho do jovem universitário:

"VIABILIDADE CLÍNICA DE IMPLANTES RETENTORES DE OVERDENTURE MANDIBULAR SUBMETIDOS À CARGA IMEDIATA: AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA E ANÁLISE DE FREQUÊNCIA DE RESSONÂNCIA".

Após 36 meses, 16 pacientes foram selecionados, operados e próteses instaladas (overdenture); mensuraram-se os resultados, discussão e conclusão da pesquisa. Espero poder colaborar com a literatura odontológica e poder escrever juntos mais este capítulo da história. Tenho o profundo sentimento de que vale a pena sonhar e que os desafios e dificuldades encontradas fortaleceram a minha confiança e auto-estima.

Devo aqui agradecer a todas as pessoas que participaram das elaborações da minha carreira odontológica. Agradei nomes da minha lembrança, perdoem-me se esqueci de alguém.

Abib Salim Cury . Acyr Lima de Castro . Adalberto Luiz Rosa . Adelaide Gaspar Benassi .
Adelina Duarte . Adolfo Embacher . Adriana C. Alves de Paula . Adriana de Paula Perdesoli .
Alberto Andreucci . Alcione N. Quadros Rodrigues . Aldo Brugnera Junior . Alexandre Cividanes
Brandão . Alexandre Gentil . Alexandre Malachias . Alice Coletto . Alvaro Francisco Bosco .
Alzenita S. Abreu . Ana Lucia Ribeiro F. Ignácio . André Rodrigues . Andréia Ap. Ferreira de
Oliveira . Angela Luisa Doretto . Antonio Cruz . Antônio J. Moretti . Antônio Luis de Oliveira .
Antonio Virgilio Mantovani . Antônio Wilson Sallum . Aparecida Giane de Souza . Aparecida
Rodrigues Godoy . Ariel Lenharo . Ariovaldo Antônio Martins . Arthur Belem Novaes . Arthur
Belem Novaes Junior . Artur Rocha Martini . Aziz Constatino . Camila Tirapelli . Candido Odilon
. Carla Moreto Santos . Carlos Araújo . Carlos Eduardo Francischone . Carlos Godoy . Carlos
Raúl Espinosa . César Augusto Arita . Cesar Bataglion . Cícero Eleutério da Silva Filho.
Cláudia Helena Lovato . Claudia Mara da Silva . Cláudio Costa . Claudio de Pinho Costa.
Claudio Olivan . Cleber Gentil . Darceny Zanetta Barbosa . Dario Adolphi . David Serson.
Dickison Martins da Fonseca . Domingos Faccioli . Éder Luís de Lima Stevão . Edmilson
Bersani de Oliveira . Eduardo Accetturi . Eduardo Piza Pellizzer . Elcio Marcantonio . Elcio
Marcantonio Junior . Electro Bonini . Emerson S. Arantes Leite . Enrique Fernandez Bodereau
. Enrique Merino . Ester Moreira . Evandro Scigliano Amarante . Fabiano Ignácio. Fabio
Gonçalves . Fabio Heredia Seixas . Fabio Herrero . Fabrício Petersen Quintino da Silva.
Fernanda Maria Abriata Cremonesi . Fernando Augusto De Luca . Fernando Cosso.
Fernando Mandarinó . Flavio Domingues das Neves . Frédéric J. Jean Cadier.

Geninho Thomé . Gian Maria Marini . Gilberto Chagas . Glécio Vaz de Campos . Gonçalves da Silva . Graciela Mazzei . Guilherme Contatore . Guilherme de Oliveira Macedo . Hans-Andreas Aebi . Helio Lucio Rosielo Júnior . Henrique Mascarenhas Villela . Herval Ramos . Hugo Nary Filho . Humberto Genari Filho . Ingrida Ginters . Isabel Cristina Galino Sola . Jesus Djalma Pécora . João Vilela . John de La Fontaine . Jonas José de Souza . Jorge Calafell . Jorge Ciuffe Júnior . Jorge Mulatinho . José Bernardes das Neves . José Carlos Ferreira Júnior . José Eduardo Rodrigues . José Henrique Vilaça . Jose Luiz C. Queiroz . José Paulo Ribas . Joubert Magalhães de Pádua . Julio César Joly . Laércio W. Wasconcelos . Lâner Botrel Rosa . Laumer Pedro Alcantara Silva e Quintela . Lauro Fernandes . Leonilda Ramos da Silva . Liane Casso . Lilian Carla Zanandrea . Lindalva Gutiérrez . Lucia Helena Prudêncio . Luis Carlos Nogueira Resende . Luiz Guilherme Brentegani . Luis Marcelo Ribeiro Villa . Luis Ricardo Menani . Luiz Antonio Salata . Luiz Antonio Violin Dias Pereira . Magali Arantes Dobes . Mariana Nader . Manoel Damião de Sousa Neto . Mara Ap. Monteiro de Castro . Marcelo Coelho Goiato . Marcelo da Costa Camelo . Marcelo Januzzi Santos . Marcelo Polimeno Alonso . Marcelo Rodrigues Alves . Márcia Orlandi Passos . Marcio F. de Moraes Grisi . Marcos César Pitta . Marcos Laboissière Junior . Maria Ap. Benedita de Souza . Maria da Gloria C. Mattos . Maria Sueli R. Sanches . Maria Tereza Rosa Honorato . Marília Gabriela Ap. Ferreira Cruz . Marina Zorzenon . Marisa Semprini . Marjorie Fauvel . Mateus A. Ribeiro . Maurício Kremer . Mauro Tosta . Michael Saad Neto . Michelle Silva Ribeiro . Miguel de La Fuente . Milton Edson Miranda . Nemre Adas Saliba . Newton D'Avila . Nilor Valdebiesco Navarro . Norberto Berna . Norberto Perri Moraes . Oger Luis Soares Mendola . Osvaldo Luiz Bezzon . Oswaldo Spina Neto . Otávio Meireles Grecco . Patricia Tanaka . Paulo Batista de Vasconcelos . Paulo Cesar Theodoro . Paulo Edson Bombonatti . Paulo G. Henriques . Paulo Henrique Fernandes Chaves . Paulo Martins Ferreira . Paulo Nary . Paulo César Saquy . Paulo Sergio Maluf . Paulo Sérgio Perri de Carvalho . Pedro Bistane . Pedro Tortamano . Per Ingvar Branemark . Plauto Christopher Aranha Watanabe . Randolpho Lemos Vasconcelos Júnior . Regiane C. Tirado Damasceno . Regiane Moi Sacilotto . Regina Martineli . Regina Maura Fernandes . Renato Cabus . Renato Mazzonetto . Ricardo Aguiar de Araujo .

Ricardo Faria Ribeiro . Rodolfo C. Alba Junior . Ronaldo Maia Melhado . Rossana P. de Almeida Antunes . Ruberval Armando Lopes . Saul de Souza Vieira . Sebastião Alves da Silva Júnior. Selma Siéssere . Sergio Frenck . Sergio Jayme . Sergio Luiz Guandalini . Sergio Narciso Marques de Lima . Sidney Kina . Silvio de Luca . Suzy Ap. Cardoso . Sylvestre Arnaldo Grandini . Ulysses Nicida Soares . Valdir Muglia . Vanderlei Luiz Gomes . Vicente de Souza Pinto . Vilma Ap. Costa de Souza . Waldemar Duadt Polido . Walter Genovese . Walter Martins Júnior . Wilson Abraão . Wilson de Oliveira Marques . Wilson Matsumoto.

A vossa senhoria da banca examinadora, muito obrigado e a todos a minha gratidão, por fazerem parte deste momento tão importante da minha vida.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao Professor Dr. Heitor Panzeri, por toda sua história de trabalho em prol da Odontologia como um todo e pelo respeito demonstrado por minha pessoa, mais uma vez obrigado.

À Professora Dra. Simone Cecilio Hallak Regalo, bom senso, objetividade, carisma, trabalho em equipe e aptidão para compreender tudo e todos ao seu redor, são algumas das suas características, parabéns e obrigado por me permitir trabalhar ao seu lado.

Ao Professor Dr. Mathias Vitti, por receber-me em sua disciplina e poder usufruir de um ambiente harmonioso, composto por pessoas sensatas e humanas.

À Professora Dra. Helena de Freitas Oliveira Paranhos, sua importância no planejamento dos futuros tratamentos aos desdentados totais é fundamental. Sabemos que este trabalho é essencial para a melhoria da qualidade de vida de milhões de indivíduos no mundo todo. Obrigado por estar em minha qualificação e pelo convívio nesses anos todos.

À Professora Dra. Ivete Sartori, sua participação foi muito importante nas decisões iniciais deste trabalho; sua determinação e perseverança são contagiantes. Obrigado pelo suporte técnico e científico que me foram oferecidos.

À ACD Jaqueline D. França, participação integral no desenvolvimento desta tese, seu empenho e sua dedicação fizeram parte dos fatores motivadores na conquista deste título de doutorado.

AGRADECIMENTO ÀS

EMPRESAS QUE PARTICIPARAM DESTE PROJETO

www.dr-ronaldosilva.com.br

AGRADECIMENTO ESPECIAL AO PROJETO BRASIL SORRIDENTE.

ÍNDICE

RESUMO

ABSTRACT

INTRODUÇÃO	16
REVISÃO DA LITERATURA.....	21
PROPOSIÇÃO.....	43
MATERIAIS E MÉTODO.....	47
RESULTADOS.....	61
DISCUSSÃO.....	76
CONCLUSÕES.....	88
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
ANEXOS.....	103

RESUMO

Silva, R. J. Viabilidade clínica de implantes retentores de overdenture mandibular submetidos à carga imediata: avaliação eletromiográfica e análise da frequência de ressonância. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

Milhões de pessoas em todo o mundo ainda não usufruem dos benefícios da osseointegração. O tratamento reabilitador oral com prótese total sobre implantes tem sido cada vez mais adotado pelos especialistas na área de reabilitação oral. Esta é uma alternativa para a obtenção de retenção e estabilidade em tratamentos com próteses totais convencionais, acredita-se que dois implantes são suficientes para reter uma overdenture satisfatoriamente. O objetivo deste estudo foi avaliar dezesseis pacientes, após a instalação de overdenture inferior, por meio da atividade eletromiográfica dos músculos masseteres e temporais, da força de mordida molar e incisiva máxima e da análise da frequência de ressonância da estabilidade inicial e tardia dos implantes utilizados na retenção das overdenture, sob carga imediata. Para estas análises foram utilizados eletromiógrafo Myosystem - Br1; o dinamômetro modelo IDDK Kratos e o aparelho Osstell. A análise estatística foi executada utilizando o teste de medidas repetidas (SPSS 12.0). Verificou-se diminuição da atividade eletromiográfica no repouso, lateralidades e protusão mandibular, aumento da força de mordida molar e incisiva máxima e aumento dos quocientes de estabilidade dos implantes após quinze meses do tratamento reabilitador. Todos os pacientes relataram melhora significativa em todos os aspectos funcionais e estético do sistema estomatognático. Concluiu-se que o uso de overdenture sobre dois implantes inferiores deve-se tornar o tratamento de escolha para indivíduos desdentados inferiores.

ABSTRACT

Silva, R. J. Clinical feasibility of mandibular overdenture retainers submitted to immediate load: electromyographic and resonance frequency evaluation. Thesis presentation (PhD) - School of Dentistry of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

Millions of people around the world do not have access to the osseointegration benefits. Treatments involving oral rehabilitation with overdentures have been widely used by specialists in oral medicine field. This is an alternative therapy for retention and stability achievement in total prostheses with conventional treatments, and two implants are enough to establish an overdenture satisfactorily. The objective of this study was to evaluate sixteen patients after inferior overdenture positioning using the electromyographic activity of masseter and temporal muscles to analyze the following parameters: molar and incisive biting strength, resonance frequency of the initial and later implants stability to retain an overdenture under immediate load. For these tests, it was used the Myosystem - BR1 electromyograph; the IDDK Kratos dynamometer and Osstell apparatus. Statistical analysis was performed using the repeated measures test (SPSS 12.0). It was observed a decrease in electromyographic activity during the rest, lateral and mandibular protrusion; increase of the maximal molar and incisive bite strength, and increase of the stability ratios for implants after fifteen months with rehabilitation treatment. All patients reported significant improvement in all functional and aesthetic aspects of the stomatognathic system. It was concluded that the use of inferior overdenture with two implants should become the selected treatment for total mandibular edentulous patients.

1. INTRODUÇÃO

Participantes do projeto que receberam os implantes osseointegrados.

"O segredo da felicidade é encontrar a nossa alegria na alegria dos outros."

Alexandre Herculano

No Brasil existe cerca de 25 milhões de indivíduos desdentados, ou seja, 15% da população brasileira (Pinheiro 2001). O levantamento epidemiológico desenvolvido pelo Ministério da Saúde ("Condições de Saúde Bucal da população brasileira-SB-Brasil, 2004") evidenciou a realidade da saúde bucal no Brasil. Verificou-se o alto valor percentual de dentes perdidos em indivíduos nas faixas etárias entre 35-44 anos foi de 66% e entre 50-59 anos foi de 86%. Nos indivíduos que apresentaram idade entre 65-74 anos observou-se que a perda dental atingiu o valor de 93% sendo que, 75% não têm um dente sequer na boca, (Ministério da Saúde, 2004). As reabilitações bucais totais podem apresentar-se como solução para restaurar a função e estética de muitos destes indivíduos, entretanto, por razões anatômicas, funcionais e psicológicas nem sempre é possível alcançar estabilidade e retenções adequadas para proporcionar conforto aos pacientes, principal e particularmente com relação às próteses dentais inferiores.

A Odontologia revolucionou-se com os achados da osseointegração e possibilitou aos indivíduos desdentados totais a possibilidade de novo tratamento, a Implantodontia. Esta técnica de reabilitação bucal recebeu grande impulso com a consolidação e o sucesso dos implantes osseointegrados, que utilizam, basicamente, o princípio da união biologicamente compatível entre implante metálico e a estrutura óssea. Após a osseointegração, este implante formara a base para a colocação da prótese dental.

O conceito de implantes instalados com apenas um procedimento cirúrgico, introduzido por Buser et al. (1990) foram utilizados e classificados como satisfatórios, clinicamente, por diferentes autores tais como Schroeder et al. (1981), Buser et al. (1990), Bruggenkate et al. (1990), Ruggeri et al. (1992) e Weber et al. (1996).

A estabilidade de um implante pode ser dividida, segundo Meredith (1998) em primária e secundária, sendo a estabilidade primária determinada no momento da colocação do implante e a secundária pela forma de remodelação óssea circundante.

Quando corretamente indicada, planejada e executada, a técnica de implante dental proporciona uma modalidade de tratamento segura e previsível que melhora sensivelmente a qualidade de vida dos indivíduos (BRANEMARK et al., 1977). No caso da população idosa e desdentada, onde as condições físicas e os recursos financeiros, quase sempre, são limitados, tratamentos com implantes realizados em curto período de tempo e em um único estágio, assim como, com carga imediata é indiscutivelmente a melhor opção (ROYNESTAL et al., 2001).

O protocolo de carregamento imediato reduz o número de intervenções cirúrgicas e encurta o intervalo de tempo entre a cirurgia e a entrega da prótese, evitando-se assim a utilização de próteses removíveis mas, a reabilitação bucal fixa e definitiva, determinando alto grau de satisfação entre indivíduos que optam por este tratamento.

A evolução das técnicas, dos equipamentos e dos sistemas de implantes é responsável pelo interesse cada vez maior, por parte de profissionais Cirurgiões Dentistas e dos indivíduos. O interesse é fundamentado primeiramente, pela longevidade dos casos com percentual de sucesso semelhante, ou até superiores ao de prótese fixa convencional, pela possibilidade de repetição do processo quando do insucesso (BRANEMARK et al., 1983), assim como, devido a simplicidade do tratamento traduzindo em protocolos cirúrgico, protético clínico e protético laboratorial, o que facilitava o aprendizado da técnica (BRANEMARK et al., 1983). Assim, a busca por estabilidade, retenção, estética, eficácia mastigatória, facilidade de higienização e bem estar, vem sendo solucionada por meio da reabilitação com próteses implanto-suportadas (Neves et al., 1999). Esta alternativa de tratamento mostra-se muito superior às outras técnicas, como a prótese parcial removível e a prótese total convencional.

Um método que tem contribuído para auxiliar diagnósticos clínicos, assim como, acompanhar a evolução de tratamentos é a eletromiografia de superfície (EMG) que se constitui de um dispositivo de pesquisa que envolve a detecção e registro dos potenciais

elétricos das fibras musculares esqueléticas (SULLIVAN et al., 1993). Com os registros eletromiográficos há a possibilidade de reconhecer quando e como um músculo é ativado e ainda determinar como se estabelece a coordenação de diferentes músculos envolvidos no movimento, sinalizando as alterações musculares que o processo de reabilitação bucal promove. Neste contexto, a estabilização da oclusão gerada pelo uso de próteses totais suportadas por implantes osseointegrados em mandíbula desdentadas tem mostrado considerável melhora da atividade muscular e dos movimentos mandibulares (KARKASIS, 2002; SANTOS et al., 2008).

Até pouco tempo, os métodos clínicos para avaliar a estabilidade e a osseointegração de um implante incluíam o exame de percussão e radiografias. Atualmente, são utilizados equipamentos capazes de mensurar quantitativamente estes dados por meio da análise de frequência de ressonância (RFA) que emprega um transdutor piezoelétrico (energizado eletricamente) que pode ser fixado sobre o implante. O transdutor informa uma medida como uma função de frequência de ressonância. Meredith e Sennerby (2002) relatam que esta técnica pode ser utilizada na avaliação da qualidade do osso e na colocação do implante para monitorar a formação ou reabsorção óssea durante a cicatrização, assim como, estimar o desempenho clínico de um implante.

Assim, este estudo visa investigar a eficácia da reabilitação bucal mandibular de indivíduos totalmente desdentados (overdentures) sobre dois implantes submetidos à carga imediata. A eficácia deste tipo de tratamento foi medida por meio da análise eletromiográfica da musculatura mastigatória (temporal e masseter), força de mordida molar (direita e esquerda) e incisiva máxima e avaliação da estabilidade primária e secundária dos implantes utilizando-se a análise de frequência de ressonância dos pacientes antes e após a instalação das overdentures sobre implantes. Foi aplicado, também, um questionário de satisfação do indivíduo com os resultados clínico do tratamento realizado.

2. REVISÃO DA LITERATURA

...Minha prótese (dentadura) não parava na minha boca, não me alimentava mais com os alimentos que gostava, me sentia fraca sem meus dentes, tudo mudou...

Aparecida Giani

ELETROMIOGRAFIA

Moyers (1949) foi o primeiro pesquisador na Odontologia a utilizar a técnica de eletromiografia (EMG) para diagnóstico da função muscular. Esse exame possibilita identificar e descrever a função das unidades motoras, a amplitude elétrica de ativação e as frequências que constituem o registro eletromiográfico. Este instrumento tem aplicação como exame auxiliar para facilitar diagnósticos e estabelecer prognósticos em muitas áreas da saúde (Odontologia, Medicina, Fisioterapia e Fonoaudiologia).

Em 1666, Francesco Redi interpretou os traçados eletromiográficos observando que as descargas do peixe elétrico originavam-se dos músculos e a partir daí, surgiram as primeiras hipóteses de geração de eletricidade muscular. Em 1786, Luigi Galvani verificou os efeitos da eletricidade animal em músculos dissecados de rã, concepção que inspirou artigos publicados até 1989. Hans Christian Ørsted, ao descobrir em 1820 o eletromagnetismo propiciou o suporte para a mensuração de correntes elétricas. Schweigger e Carlo Matteucci, utilizando-se de um galvanômetro sensível, provou que as correntes elétricas se originam mesmo dos músculos (MATHIASSEN et al., 1995). Atualmente, a eletromiografia de superfície tem sido muito mais do que um elemento complementar para estudo anatômico, fisiológico e neurofisiológico do sistema músculo esquelético, adquirindo cada vez mais caráter diagnóstico e, ainda, se caracteriza por ser de fácil aplicação, por não produzir desconforto ao indivíduo e por não interferir na fisiologia da musculatura (REGALO et al., 2009).

Pruzansky (1952) evidenciou que quando ocorrem desordens oclusais, os padrões simultâneos de comportamento muscular do sistema estomatognático se modificam. Franks, em 1957, propôs fundamentar as descobertas da fisiologia em relação ao sistema estomatognático por meio da eletromiografia e, em 1965 Quirch concluiu que a eletromiografia é um recurso auxiliar muito importante na clínica, permitindo a avaliação neuromuscular do sistema estomatognático.

Em 1966, Møller observou a atividade dos músculos mastigadores e orbicular da boca nas situações de repouso, mastigação, deglutição e oclusão forçada e, verificou que durante a mastigação e a deglutição houve maior atividade muscular e no repouso baixa atividade.

Vitti (1968) concluiu que na condição clínica de repouso mandibular, as três porções do músculo temporal mostravam-se inativas para indivíduos dentados e parcialmente dentados, entretanto, nos indivíduos desdentados, a musculatura apresentou atividade nas três porções.

Bergman e Carlsson (1972) avaliaram a musculatura da mastigação em portadores de próteses totais de 54 indivíduos um ano após o tratamento e verificaram que 95% deles estavam satisfeitos com a mastigação, apesar de sentirem algumas dificuldades com alimentos de consistência firme. Observaram também que nos indivíduos que receberam o tratamento e que apresentavam rebordos reabsorvidos apresentavam maior dificuldade no processo de mastigação devido à pequena retenção da prótese, particularmente a inferior. O estudo revelou, ainda, que 25% dos indivíduos relataram sintomas de desordens funcionais do sistema estomatognático.

Os resultados dos trabalhos publicados por König Jr. e Vitti (1974) nos quais, verificaram a atividade eletromiográfica dos músculos da mastigação de indivíduos saudáveis é possível traçar comparativos entre a atividade muscular normal com dados de análises de casos de indivíduos portadores de disfunções.

Helkimo et al. (1979) investigaram a relação entre a duração do período de silêncio eletromiográfico e o índice clínico de disfunção temporomandibular. Ao avaliarem cinquenta e oito indivíduos por meio do índice de Helkimo para disfunção temporomandibular, e dos registros eletromiográficos nos músculos mastigadores e, perceberam que a duração média do período de silêncio eletromiográfico aumentou com o aumento da sintomatologia da disfunção temporomandibular.

Em 1980, Pancherz afirmou que a atividade eletromiográfica do músculo masseter é maior em adultos quando comparado em crianças, ao contrário do músculo temporal que apresentou a mesma atividade para ambos os grupos, sendo todos os indivíduos da pesquisa do sexo masculino.

Tallgren et al. (1980) afirmaram que mudanças nas características anatômicas da mandíbula, como a reabsorção do rebordo alveolar residual, assim como, nas relações oclusais das próteses afetam a atividade dos músculos mastigatórios.

Segundo Gibbs et al. (1984), a máxima atividade eletromiográfica do músculo masseter ocorre durante a máxima intercuspidação habitual e em oclusão cêntrica.

Em 1984, Carlsson avaliou a eficiência mastigatória em função da idade, da perda de elementos dentais e da reabilitação protética por meio de questionários e testes de eficiência mastigatória. Foram distribuídos um mil cento e seis questionários que permitiram avaliar a correlação idade/perda de dentes com a eficiência mastigatória. Dos vinte e sete indivíduos que receberam overdentures sobre implantes comparados com indivíduos que receberam próteses fixas e próteses totais verificou-se que a eficiência mastigatória dos portadores de próteses totais é bem menor quando comparada com a eficiência dos indivíduos que possuem próteses fixas sobre dentes e overdentures sobre implantes.

Em 1990, Jankelson propôs que o nível da atividade muscular no repouso controlado por eletromiógrafo, se traduz num método valioso para examinar a posição fisiológica do sistema estomatognático, tendo verificado atividade elétrica elevada na condição de repouso para músculos hipertônicos.

Altmann, 1990, relatou que posturas bucais incorretas tem relação direta com o tônus muscular, e que as mesmas podem causar hipotonia para músculos elevadores da mandíbula, língua, lábios e bochechas.

Tallgren e Tryde (1991) fizeram estudo longitudinal registrando a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal de trinta indivíduos parcialmente

dentados submetidos à colocação de prótese total imediata superior e prótese parcial removível inferior. Os sinais eletromiográficos foram obtidos antes das extrações, sete semanas, seis meses, um ano e dois anos após a colocação das próteses. No estágio de pré-tratamento, os registros mostraram valores baixos, comparados aos indivíduos com dentição natural completa. Após seis meses de uso das próteses, os valores eletromiográficos aumentaram o que persistiu até a análise de dois anos.

No mesmo ano (1991) Lindauer et al., utilizaram a eletromiografia para verificar a função oral de catorze voluntários distintos durante a realização de movimentos mandibulares. Os autores concluíram que modificações relevantes acontecem entre os indivíduos, e que as características da curva traçada a partir dos valores eletromiográficos são reprodutíveis. Cooper et al. (1991) e Cooper (1997), relataram ser útil o registro eletromiográfico para documentar mudanças na função muscular antes e após tratamentos reabilitadores evidenciando a eficácia, ou não, do tratamento.

Slagter et al. (1993) avaliaram a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal em indivíduos dentados e desdentados usuários de prótese total durante a mastigação, a máxima intercuspidação habitual e o apertamento dental. Os resultados evidenciaram que, nos indivíduos dentados, a capacidade de mastigar os alimentos foi significativamente maior que nos usuários de próteses totais. O valor máximo de contração voluntária dos músculos tanto na mastigação quanto no apertamento dental, também foi estatisticamente maior nos dentados que nos usuários de prótese total.

Paesani et al., (1994) analisaram eletromiograficamente o repouso dos músculos temporal na sua porção anterior e masseter em indivíduos com e sem disfunções articulares e oclusais. Com os resultados verificou-se que as médias dos registros eletromiográficos para o grupo com disfunção eram menores ou iguais aos do grupo controle.

A atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal de vinte e um indivíduos portadores de próteses totais foi medida por Tallgren et al. (1995). A análise foi

realizada antes e após a extração dos dentes anteriores inferiores, imediatamente após a instalação das próteses totais e um e dois anos após a instalação das próteses totais. Notaram um aumento da atividade eletromiográfica do músculo temporal logo após a instalação das próteses totais enquanto que a atividade do masseter se manteve constante em todos os testes. Concluíram que o músculo temporal foi sensível às mudanças de relacionamento intermaxilar e à estabilidade das próteses totais.

Em 1996, Marchiori e Vitti evidenciaram que é possível detectar-se eletromiograficamente quando e como um músculo é ativado, e como acontece a coordenação dos vários músculos envolvidos num movimento determinado.

Palomari et al. (1996) observaram atividade menor, na maioria dos movimentos mandibulares, para os indivíduos com maloclusão classe I, do que para os indivíduos de oclusão normal e, inatividade muscular para ambos os grupos em repouso mandibular e retração da posição normal.

Ainda em 1996, Stohler et al. injetaram solução salina no músculo masseter de indivíduos assintomáticos, com o objetivo de indução de dor. Notaram aumento significativo da atividade desses músculos pela memória de dor ou pela contração dos músculos da expressão facial, que acontece em reação a sensações negativas experimentadas pelos indivíduos.

Em 1997, Altruda Filho et al., relataram que a eletromiografia pode ser eficiente como exame diagnóstico auxiliar e preventivo para disfunções que envolvam a musculatura do sistema estomatognático.

A possibilidade do uso de overdentures suportadas por implantes osseointegrados foi testada primeiramente na Universidade de Toronto como tratamento provisório durante o tempo de espera para a instalação da prótese fixa definitiva suportada por implantes. A adaptação e satisfação destes pacientes com relação à melhora de retenção e estabilidade

desta prótese pelos indivíduos foi muito grande que possibilitou que esta fosse adotada como tratamento definitivo.

O ano de 1999 foi marcado pela publicação do projeto SENIAM, criado para padronizar a utilização da eletromiografia de superfície entre os pesquisadores internacionais. As diretrizes permitiram aos pesquisadores comparar diferentes trabalhos e trocar informações (HERMENS et al., 1999)

Em 1999, Liu et al. concluíram que indivíduos portadores de disfunções temporomandibulares sintomáticos podem apresentar adaptação funcional com relação as atividades dos músculos mastigadores e simultaneamente apresentar oclusão alterada.

Veyrune e Mioche (2000) investigaram em nove indivíduos portadores de próteses totais convencionais e nove indivíduos dentados a sensibilidade à percepção de texturas diferentes de alimentos e o padrão mastigatório de adaptação de acordo com a variação da textura dos alimentos baseado em teste eletromiográfico durante a mastigação de seis consistências diferentes de carnes resultantes de cozimentos controladamente diferenciados. A atividade muscular foi menor para os indivíduos portadores de próteses totais. Devido à perda de dimensão vertical e da perda do ligamento periodontal os portadores de próteses totais têm a percepção e a adaptação a mudanças de texturas reduzidas.

Por meio da eletromiografia, em 2000, Arita avaliou indivíduos com dor e disfunção temporomandibular tratados com Neuroestimulação Elétrica Transcutânea (TENS) e concluiu que os músculos masseter e temporal obtiveram resultados eletromiográficos diferentes após a terapia com TENS.

Okeson (2000) descreveu que variações na colocação de eletrodos de superfície alteram de maneira significativa o sinal eletromiográfico coletado e, portanto deve-se agir de forma cautelosa na colocação dos mesmos em todas as sessões.

Fontijn-Tekamp et al. (2000) realizaram estudo que analisou a eficiência mastigatória e a força de mordida de sete grupos: dois grupos formados por indivíduos

portadores de overdentures (Grupo 1: overdentures sobre implantes, Grupo 2: overdentures sobre raízes dentais), dois grupos de indivíduos portadores de próteses totais convencionais (Grupo 3: rebordo alveolar inferior baixo; Grupo 4: rebordo alveolar inferior alto) e três grupos de dentados (Grupo 5: arco encurtado; Grupo 6: arco completo de indivíduos idosos; Grupo 7: arco completo de indivíduos adultos). Concluíram que a força de mordida de indivíduos portadores de overdentures sobre implantes apresentava valores intermediários entre os valores alcançados pelos indivíduos portadores de próteses totais convencionais e pelos dentados. A eficiência mastigatória revelou valores maiores para o grupo de portadores de overdentures sobre implantes quando comparados com portadores de próteses totais com rebordo alveolar baixo, mas, revelou valores mais baixos quando comparados com indivíduos portadores de próteses totais sobre rebordo alveolar alto e overdentures sobre dentes. Os indivíduos com arco encurtado tiveram somente o fator eficiência mastigatória prejudicado quando comparados com os indivíduos dentados com arco completo.

Gartner et al. (2000) avaliaram eletromiograficamente os músculos masseter e temporal de vinte e cinco indivíduos portadores de próteses fixas sobre implantes em mandíbulas parcialmente desdentadas e de trinta e dois indivíduos dentados. A análise foi realizada durante a mastigação habitual e durante o apertamento máximo dos dentes. Os autores concluíram que durante a mastigação não houve diferenças significantes entre os dois grupos de indivíduos. Durante o apertamento dental máximo os portadores de próteses sobre implantes revelaram valores menores de contração muscular quando comparados com os dentados.

Rodriguez et al. (2000) analisaram próteses sobre implantes de diferentes desenhos e extensões após trinta e seis meses de instalação. As próteses foram divididas em cinco grupos: overdenture com encaixe tipo barra maxilar, protocolo (prótese sobre implante parafusada) mandibular, prótese fixa sobre implantes posterior parcial mandibular e maxilar e coroas individuais cimentadas sobre implantes (dentes anteriores maxilares). Todas as

próteses apresentaram mais de 90% de sucesso. As próteses fixas e coroas individuais tiveram 98% de sucesso após trinta e seis meses. Chegaram à conclusão que as próteses sobre implante podem ser aplicadas com segurança para uma durabilidade de pelo menos três anos.

Allen et al. (2001) realizaram estudo com o objetivo avaliar a satisfação dos indivíduos com relação aos tratamentos que receberam por meio de questionários validados. Esta pesquisa foi desenvolvida com indivíduos desdentados (portadores de próteses totais) após os mesmos receberem próteses totais sobre implantes (overdentures). Os indivíduos relataram alto nível de satisfação.

Segundo Fontijn-Tekamp et al., 2001, um dos fatores determinantes para a aplicação de implantes no suporte de próteses totais, fato que deu origem às overdentures suportadas por implantes, foi a instabilidade presente em próteses totais inferiores principalmente resultante da reabsorção do rebordo alveolar inferior geralmente associada a dor na região de assentamento da prótese total.

Em 2001 Buzinelli e Bérzin, após induzirem a fadiga muscular por mastigação contínua, avaliaram a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal de trinta indivíduos com dentição normal e completa. Foram medidos o comprimento do período de resistência, a média da amplitude, a duração da fase ativa e a duração da fase de relaxamento. Os resultados revelaram que não houve alteração significativa para a média de amplitude da fase ativa, porém houve diminuição na duração da fase de ativação e relaxamento após a fadiga.

Chen et al. (2002) testaram eletromiograficamente quarenta indivíduos portadores de próteses, divididos em três grupos: quatorze indivíduos portadores de próteses totais; doze indivíduos portadores de overdentures sobre dentes e quatorze portadores de overdentures sobre implantes osseointegrados. Notou-se a prevalência da atividade dos músculos temporais nos três grupos. Verificou-se maior eficiência mastigatória para o grupo

de portadores de overdentures sobre implantes seguida pelo grupo de portadores de overdentures sobre dentes e a menor eficiência mastigatória foi identificada no grupo de portadores de próteses totais.

Karkazis (2002) concluiu, por meio da análise de seis pacientes portadores de overdentures sobre dois implantes, que este tipo de reabilitação pode resultar em padrões mastigatórios mais regulares com maior atividade eletromiográfica do músculo masseter.

Na tentativa de correlacionar a oclusão e a atividade eletromiográfica, em 2002, Ferrario et al. avaliaram a atividade dos músculos mastigatórios em relação ao número de contatos oclusais em indivíduos jovens. Relataram que alterações na superfície oclusal podem modificar o desempenho dos músculos mastigatórios, pela observação de que nos indivíduos com poucos contatos oclusais houve menor atividade eletromiográfica.

As próteses sobre implantes também foram estudadas eletromiograficamente por Ferrario et al. (2004). Dezenove indivíduos tiveram os músculos masseter e temporal analisados, dos quais sete possuíam próteses fixas suportadas por implantes, sete possuíam overdentures suportadas por implantes e cinco indivíduos eram dentados e compuseram o grupo controle. O teste eletromiográfico foi realizado durante a mastigação unilateral de goma de mascar e durante o apertamento dental máximo. Encontraram que a contração eletromiográfica foi maior em indivíduos dentados e em indivíduos portadores de overdentures quando comparados com indivíduos portadores de próteses totais. Notou-se que somente o músculo temporal revelou valores diferentes entre os grupos.

Pensando em correlacionar a atividade eletromiográfica à situação oclusal, em 2003, Santos et al. avaliaram a atividade eletromiográfica do músculo orbicular da boca em indivíduos desdentados antes e após receberem próteses totais e detectaram que na situação clínica de desdentado apresentou hiperatividade muscular peribucal quando comparada com a situação clínica em que portavam as próteses totais.

Em 2003, Regalo et al. realizaram estudo eletromiográfico do músculo orbicular da boca, fascículos superior e inferior, em indivíduos surdos em comparação a indivíduos sem deficiência auditiva, analisando as condições clínicas de sucção, sopro, projeção e compressão labial, assim como na emissão do fonema plosivo "PA". Verificaram que os indivíduos surdos mostraram hiperatividade muscular.

No estudo de Landulpho et al., publicado em 2004, os autores afirmam que o músculo temporal tem sua atividade eletromiográfica reduzida, para situação de repouso, após uso de terapia com placa oclusal.

Em 2005, Regalo et al. avaliaram o músculo orbicular da boca em diferentes condições clínicas funcionais, como sopro, sucção, projeção e compressão labial em indivíduos surdos oralistas (que utilizam a fala) e ouvintes e verificaram que os indivíduos surdos apresentaram maior atividade eletromiográfica para este músculo do que os indivíduos ouvintes, nestas condições clínicas.

Regalo et al. (2006a) avaliaram a condição de repouso mandibular em indivíduos surdos e ouvintes controles e verificaram que os indivíduos surdos apresentam maior atividade eletromiográfica durante o repouso mandibular do que indivíduos ouvintes controles.

Regalo et al. (2006b) analisaram a musculatura mastigatória dos surdos, verificando por meio da eletromiografia, a atividade dos músculos masseter e temporal no apertamento dental, abertura e fechamento da boca, lateralidade, protrusão e insuflar a bochecha. Os resultados mostraram que os músculos dos indivíduos surdos apresentaram menor atividade quando comparados com controles.

Ao comparar a atividade muscular entre indivíduos saudáveis e portadores da Síndrome de EAGLE, Siéssere et al., em 2006, observaram pela análise eletromiográfica dos músculos masseter e temporal, hiperatividade muscular para os indivíduos portadores da síndrome de EAGLE.

Em 2006, Gavish et al. testaram protocolo de exercícios para fortalecimento dos músculos da mastigação. Os exames eletromiográficos realizados antes e após demonstraram que os exercícios dos músculos mastigadores levaram a um aumento significativo de atividade eletromiográfica nos músculos masseteres na contração de máxima intercuspidação.

Revisões atuais visaram estabelecer a importância da eletromiografia em uso clínico para diagnóstico e acompanhamento de disfunção temporomandibular. Em 2006, Klasser e Okeson analisaram os fatores técnicos e biológicos que influenciariam a confiabilidade, a validade, a sensibilidade e a especificidade do exame de eletromiografia como um procedimento diagnóstico e de tratamento, na forma de *biofeedback* eletromiográfico. Os autores acreditam ser necessários aprimoramentos para uso clínico diário.

Outro estudo que avaliou a atividade eletromiográfica em indivíduos portadores de disfunção temporomandibular foi executado por Zuccolotto et al. em 2007. A pesquisa foi realizada em indivíduos desdentados totais, antes e após a instalação e utilização de próteses totais com pistas deslizantes de Nóbilo. Verificou-se alívio da dor e da fadiga muscular após a utilização destas próteses em todos os indivíduos.

Em 2007, De Souza et al. avaliaram o efeito da acupuntura nos músculos temporal e masseter por meio da eletromiografia de superfície. Os trinta indivíduos foram distribuídos em três grupos, de acordo com os pontos de aplicação de acupuntura: pontos locais, pontos à distância e associação de pontos locais e à distância. Os exames eletromiográficos foram realizados antes e após a utilização da acupuntura. A atividade eletromiográfica mostrou-se alterada após a aplicação da acupuntura nos três grupos, sendo mais evidente no agulhamento de pontos à distância.

Em 2008, Ries et al. fizeram estudo para analisar a simetria da atividade eletromiográfica dos músculos masseter, temporal e esternocleidomastóideo em indivíduos controles e com disfunções temporomandibulares (DTM) nas condições clínicas de repouso

mandibular, posição de máxima intercuspidação e durante a mastigação. As atividades simétricas dos músculos temporais, masseter e esternocleidomastóideo foram menores no grupo com DTM comparado ao grupo controle. A ativação assimétrica dos músculos do pescoço e mandíbula foi interpretada como estratégia compensatória para alcançar estabilidade para o sistema mandibular e cervical durante a função mastigatória.

A eletromiografia é utilizada na Odontologia por quase sessenta anos como auxiliar no diagnóstico e prognóstico, sendo um valioso recurso para obtenção de informações corretas e precisas, no que se refere à atividade da musculatura mastigatória (Siéssere et al., 2009).

ANÁLISE DE FREQUÊNCIA DE RESSONÂNCIA (AFR)

A estabilidade inicial de um implante é de fundamental importância para a sua osseointegração e depende de uma série de fatores, como por exemplo, correto preparo do leito receptor por parte do Cirurgião Dentista, qualidade do tecido ósseo do paciente, que varia de acordo com o seu grau de densidade, bem como inexistência de mobilidade no implante. A mensuração da estabilidade do implante, apesar de fundamental, não é uma tarefa fácil, pois os métodos utilizados ainda são experimentais.

A técnica de análise de frequência de ressonância é uma das mais utilizadas e foi descrita inicialmente por Meredith et al. em 1994. Estes pesquisadores descreveram um método alternativo e não invasivo capaz de quantificar o nível de integração entre o implante de titânio e o tecido ósseo circundante, após sua instalação. Implantes de titânio de 10mm de comprimento foram inseridos em tíbias de coelhos e depois foram conectados ao implante (por meio do pilar), um transdutor que, por sua vez, foi excitado eletricamente de acordo com uma frequência variável de 5-15 kHz. Por meio de um analisador da resposta de frequência, mensurações foram realizadas no ato da instalação do implante como também em períodos de 1, 2, 3, 4, 8 e 12 semanas após. Estes autores verificaram que a frequência de ressonância do sistema transdutor do implante diminuiu na primeira semana após a colocação do implante, mas aumentou progressivamente durante o período da cicatrização, tendo sua média aumentada após a 12ª semana de cicatrização. Os autores constataram que as medidas de frequência de ressonância podiam ser utilizadas para determinar o nível de cicatrização óssea ao redor de implantes *in vivo*.

Continuando essa mesma linha de pesquisa, em 1996, Meredith et al. avaliaram se as medidas de frequência de ressonância poderiam ser realizadas em diferentes orientações em torno da superfície do implante. Foram instalados implantes de titânio de 10mm de comprimento em tíbias de coelho os quais foram angulados e quatro espiras ficaram expostas acima do nível ósseo no lado medial de cada implante. Passadas 16 semanas,

foram realizadas as medidas da frequência de ressonância, por meio da inserção de um pequeno transdutor na cabeça do implante. Constataram que as medidas de frequência de ressonância poderiam ser utilizadas na caracterização da estabilidade de um implante em diferentes orientações.

Meredith et al. (1997a) ainda com o intuito de testar a eficácia da análise de frequência de ressonância em medir clinicamente a estabilidade dos implantes, selecionaram dois grupos constituídos, cada grupo, por nove indivíduos. Num dos grupos, foram instalados 56 implantes e foram realizadas as medidas da frequência de ressonância imediatamente após instalação dos implantes e 8 meses após. No outro grupo, com 52 implantes instalados por período de tempo maior que 5 anos, teve as suas próteses removidas e o nível ósseo estabelecido por radiografias periapicais, e exames clínicos de sondagem foram realizados após a determinação da quantidade de espiras expostas. Os autores concluíram que os valores de frequência de ressonância se relacionam à altura exposta do implante e a estabilidade deste no osso. Também em 1997, Meredith et al., pesquisaram a frequência de ressonância de um número de implantes colocados em tíbia de coelhos, que foi medida no momento da inserção e nos períodos pré-determinados, com o intuito de verificar a correlação entre os resultados com medidas histomorfométricas, estabelecidas após o sacrifício dos animais (n=10). Dois implantes rosqueáveis de titânio comercialmente puro foram introduzidos na tíbia direita de cada animal. A análise histomorfométrica consistia de duas partes: medidas da área de contato osso/implante e altura. Em cada implante, mediuse a frequência de ressonância pelo parafusamento de um pequeno transdutor sobre um pilar convencional. Medições estas que foram repetidas, orientando-se o transdutor perpendicular e paralelo ao longo do eixo da tíbia para todos os implantes, em tempos de 14 e 28 dias após a colocação, e em seis implantes adicionalmente após 42, 56, 93, 122 e 168 dias, quando os animais eram sacrificados. Um aumento significativo na frequência de ressonância foi constatado após 14 ($405\text{Hz} \pm 234\text{ Hz}$) e 28 ($658\text{ Hz} \pm 332\text{ Hz}$) dias, assim

como aumento nivelado na frequência de ressonância foi observado após 40 dias. A variação em área de contato osso-implante foi relativamente pequena ($1,8 - 4,9 \text{ mm}^2$) e a variação de altura de contato osso-implante também foi pequena ($-1,5 + 1,5 \text{ mm}$). Valores traçados para frequência de ressonância em contraste com a área de contato e altura eram agrupados por volta de 10 kHz. Os autores concluíram que as medidas de frequência poderiam ser realizadas na colocação dos implantes e durante a cicatrização *in vivo*.

Em 1998, Sennerby e Meredith, utilizaram a análise da frequência de ressonância para monitorar a estabilidade de implantes na região anterior da mandíbula. Seus resultados mostraram que não havia mudanças na estabilidade para implantes mandibulares durante o período de cicatrização de três meses. Estes resultados sustentaram a idéia de se aplicar carga imediata sobre implantes, quando colocados em osso com alta densidade.

Ainda em 1998, Meredith et al. estabeleceram os parâmetros necessários para controlar o sucesso do implante osseointegrado. Salientaram, novamente, que a estabilidade do implante é considerada como principal indicativo do sucesso da osseointegração.

Friberg et al. (1999a) estudaram em nove pacientes, a correlação entre o torque de inserção e análise da frequência de ressonância no momento da instalação de 61 implantes MK II (Branemark), na conexão do *abutment* e após um ano. O torque de inserção foi avaliado nas porções da crista média e apical, assim como o valor médio e o tipo de osso. Foi observada correlação significativa entre o torque de inserção no nível da crista em relação à diferença na frequência de ressonância no momento da instalação e a conexão do *abutment*. Não houve diferenças estatísticas no tempo da reabertura e após um ano. Portanto, os autores concluíram que os implantes em longo prazo atingem valores de estabilidade similares, independentemente da densidade óssea presente no momento da instalação. Assim, os autores enfatizaram a importância da densidade do osso marginal na estabilidade primária dos implantes quando medida com AFR (Análise da Frequência de Ressonância).

Friberg et al (1999b) analisaram 75 implantes, (Branemark) com três desenhos diferentes que foram inseridos em 15 mandíbulas desdentadas com alta densidade óssea. Foram utilizados implantes cônicos auto-rosqueantes, implantes "standard" e implantes auto-rosqueantes MKII. Desde a colocação do implante até o momento da conexão da prótese fixa (3 e 4 meses), foi realizada análise de frequência de ressonância (RFA para avaliar possíveis mudanças de estabilidade durante a cicatrização). Os resultados indicaram que os implantes permaneceram estáveis desde o ato da colocação até 3 e 4 meses após esse período, quando as próteses eram conectadas. Estes resultados também sustentaram o conceito da colocação de implantes sob carga imediata entre as regiões dos forames mentuais. O valor mais baixo de frequência de ressonância indicou falha, várias semanas antes da mobilidade clínica ter sido diagnosticada.

A partir desse momento, muitas pesquisas foram desenvolvidas com o objetivo de testar diferentes desenhos e superfícies de implantes no mercado, além de técnicas de instalação, utilizando a técnica da análise de frequência de ressonância na medição clínica da estabilidade de implantes (RASMUSSEN et al., 2001; BALLERI et al., 2002; SUL et al., 2002; BISCHOF et al., 2004; CUNHA et al., 2004; NEDIR et al., 2004; NKENKE et al., 2005; O'SULLIVAN et al., 2004; LACHMANN et al., 2006a ,2006b; PATTIJN et al., 2006; TURKYILMAZ, 2006).

Em 2000, Glauser et al. desenvolveram estudos visando definir os pré-requisitos para implantes com carga imediata. Quarenta e um pacientes receberam 127 implantes. Foi utilizado medidor da resistência ao corte e a análise da frequência de ressonância (AFR) para classificar a estabilidade inicial. A frequência de ressonância foi registrada em diferentes tempos operacionais, até um ano depois da instalação dos implantes, assim como exames radiográficos realizados no ato da instalação das próteses e após 1, 6 e 12 meses. Passados 6 meses, constatou-se taxa de sobrevivência de 85,8%, e evidente diferença na frequência de ressonância entre implantes com sucesso e implantes que falharam durante o estudo.

Concluíram que em situações onde existe pobre qualidade óssea, cargas oclusais excessivas e volume ósseo reduzido, há risco para implantes com carga imediata.

Ainda em 2000, Sennerby et al. utilizaram a frequência de ressonância com o objetivo de medir e comparar a estabilidade dos implantes em mandíbulas e maxilas de 20 pacientes desdentados. Implantes com 7 a 18 mm de comprimento e 3,75 mm de diâmetro foram implantados em 127 indivíduos. Após a instalação, verificaram que a estabilidade dos implantes mandibulares foi significativamente alta e a conexão do pilar, mas não após seis meses de carga. A estabilidade de implantes maxilares aumentou com o tempo, mas a mesma alteração não se verificou com os implantes mandibulares. Concluíram que a análise de frequência de ressonância poderia servir como instrumento sensível para monitoramento clínico da estabilidade de implantes e que os implantes mandibulares eram mais estáveis quando comparados aos da maxila.

Glauser et al. (2001) compararam três diferentes desenhos de implantes: MKII, MKIII e MKIV – Sistema Branemark e por meio da frequência de ressonância, foram medidos os valores de torque de inserção e a estabilidade do implante. Constataram que a frequência de ressonância foi maior para os grupos que receberam implantes cônico (MKIV) quando comparados aos outros dois tipos ($p=0,0013$). Para estes autores, esta diferença poderia ser explicada pelo aumento do efeito compressão, em função do desenho dos implantes, o que conferia melhor estabilidade inicial. Concluíram que a estabilidade de implantes em osso tipo III poderia sofrer influência do desenho do implante e pela técnica de preparação. A colocação de implantes levemente cônicos, em um local preparado para implante cilíndrico, resultaria em estabilidade inicial do implante consideravelmente melhor.

Rompen et al. em 2001, estudando mandíbulas de cães, avaliaram a influência do desenho do implante em relação a sua estabilidade e adaptação primária, por meio da frequência de ressonância e comparações histológicas de implantes Branemark (MKIII e MKIV). Foram inseridos implantes de 8,5mm de comprimento, com torque de 40 a 50 Ncm. Mediu-se a frequência de ressonância imediatamente após a colocação do implante. Os

implantes e o tecido ósseo adjacente foram removidos em bloco, e cortes analisados em microscópio óptico. A análise de frequência de ressonância não demonstrou diferenças na estabilidade inicial. A avaliação histológica demonstrou que o implante MKIV apresentava mais osso e tinha menos espaço nas roscas, o que foi confirmado pelas análises morfométricas. Os efeitos positivos na estabilidade do desenho cônico do MKIV eram possivelmente mais pronunciados em casos de qualidade "soft" de tecido ósseo, o que poderia resultar em estabilidade primária aumentada e sobrevivência, alcançando e mantendo boa estabilidade durante o remodelamento da rede trabecular ao osso mais denso. Concluíram que era possível que as mudanças de estabilidade estivessem relacionadas à densidade do osso adjacente. A densidade do osso cortical parecia permanecer estável, enquanto que, no osso trabecular parecia se tornar mais compacta com o decorrer do tempo.

Sul et al., em 2002, relataram que tanto o analisador da frequência quanto o torquímetro eram técnicas biomecânicas utilizadas na avaliação da estabilidade e rigidez na interface de implantes osseointegrados. Relataram que, se usado como rotina, de uma maneira padronizada, estes aparelhos de medição ofereciam análise confiável sendo bem indicados para comparações entre grupos teste e controle. Os autores realizaram medidas com 6 seis semanas após a inserção de implantes e, segundo os autores, esta técnica de mensuração tridimensional refletia fielmente o embricamento na interface óssea.

Balleri et al. (2002) com o objetivo de medir os valores de estabilidade em implantes osseointegrados (sob vários aspectos) após um ano de uso de próteses, por meio do aparelho Osstell, estudaram 14 indivíduos desdentados parciais que receberam 45 implantes Branemark. Os autores observaram que os implantes colocados na mandíbula eram mais estáveis que os colocados na maxila, sendo o quociente de estabilidade dos implantes (ISQ) $72 \pm 5,4$ ISQ (oscilando de 62 até 82) para a mandíbula e $64 \pm 4,8$ (oscilando de 57 até 72), para a maxila.

Ainda em 2002, Lima et al. avaliaram o nível de estabilidade de implantes submetidos à carga imediata por meio da análise de frequência de ressonância. Quatro implantes de

3,75 mm de diâmetro (Branemark Standard, Nobelbiocare, Suécia) foram inseridos na mandíbula de 10 pacientes. Após a instalação das fixações e conexões dos pilares intermediários, aplicou-se o torque de 20Ncm e registrou-se a frequência de ressonância por meio do aparelho Osstell. A instalação da prótese fixa foi realizada dentro de 24 horas (Momento 0 – M0). Passados 3 meses (momento “3” – M3) e 6 meses (momento “6” – M6), realizou-se novas medições da frequência de ressonância. Os resultados mostraram valores médios expressos em quociente de estabilidade dos implantes (ISQ), de 71,40 a 76,50 no M0, de 65,60 a 68,60 no M3 e de 65,10 a 67,80 no M6. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os valores de ISQ, para os momentos avaliados. Entretanto, os resultados mostraram queda significativa nos valores de ISQ do M0 para os demais períodos avaliados. Os valores de ISQ, após 6 meses, permaneceram estáveis quando comparados aos valores obtidos após 3 meses.

Em 2004, Nedir et al. relataram que a redução da estabilidade do implante (com altos valores de ISQ) durante as primeiras 12 semanas de reparação deveria ser considerada evento comum não requerendo alteração na rotina de acompanhamento.

Bischof et al. (2004) mensuraram a estabilidade primária de implantes ITI carregados imediatamente e com carga tardia durante o processo de osseointegração. Os indivíduos foram divididos em dois grupos: 18 indivíduos receberam 63 implantes imediatos e 18 receberam 43 implantes de carga tardia. O ISQ foi medido com o aparelho Osstell na instalação e após 1, 2, 4, 6, 8, 10 e 12 semanas. O ISQ foi maior na mandíbula ($59 \pm 6,7$) do que na maxila ($55 \pm 7,8$) e foi significativamente maior no osso tipo I ($62 \pm 7,2$) do que no tipo III ($56 \pm 7,8$). A estabilidade primária não foi afetada pela posição do implante, pelo comprimento, pelo diâmetro ou pela profundidade do implante no osso. Estes pesquisadores verificaram que: após 3 meses, o aumento na estabilidade foi maior na mandíbula do que na maxila; a AFR não revelou nenhuma diferença na estabilidade dos implantes carregados imediatamente e os de carga tardia e que a estabilidade dos implantes permaneceu constante ou aumentou durante as primeiras 4-6 semanas e depois aumentou de forma mais acentuada.

Em 2006, Cornellini et al. avaliaram a taxa de sucesso, 12 meses após a colocação de implantes na região posterior de mandíbula. Estes foram imediatamente carregados com uma prótese parcial fixa de 3 elementos. Dos quarenta e um implantes Straumann (S.L.A) colocados em 20 pacientes, apenas 1 foi perdido por infecção aguda. Os implantes utilizados foram os que demonstraram boa estabilidade primária, sendo que esta medida foi realizada por meio de análise de frequência de ressonância (Osstell). Os implantes incluídos no estudo tiveram o ISQ maior que 62. Estes autores concluíram que a carga imediata funcional dos implantes colocados resultaram em boa taxa de eficácia, o que permitia considerá-lo como procedimento seguro e bem sucedido.

Larchmann et al. (2006b), avaliaram a confiabilidade do Osstell e Periotest na mensuração da estabilidade de oito implantes Frialit-Synchro. Os implantes foram distribuídos em dois blocos de osso bovino de diferentes densidades e foi realizada a mensuração da estabilidade deles com ambos os aparelhos. Observou-se que as variações na composição óssea e a redução óssea ao redor dos implantes eram estatisticamente significantes para ambos os métodos e que os mesmos eram métodos confiáveis para avaliar a estabilidade dos implantes a longo prazo.

Em 2007, Scarano et al. avaliaram a existência de relação entre a análise de frequência de ressonância e a avaliação histológica e histoquímica de implantes que sofreram falhas. Trinta e sete implantes foram removidos devido à mobilidade e submetidos a exame histológico. Em todos os casos observou-se tecido periimplantar. Radiograficamente observou-se perda óssea em torno dos implantes e ISQ medida pelo Osstell teve como média valores iguais a $37 \pm 2,7$. Os pesquisadores verificaram escasso infiltrado inflamatório no tecido conjuntivo, sendo que, em alguns casos, o epitélio tinha uma tendência de cercar o perímetro total do Implante. Concluíram que os implantes com um ISQ menor que 40 estavam irremediavelmente perdidos e sem possibilidades de recuperação.

Mericske–Stern et al. (2008) avaliaram os coeficientes de estabilidade do implante (ISQ) em implantes osseointegrados de fase única, instalados em mandíbulas desdentadas e que receberam carga por longos períodos. Um grupo era constituído por indivíduos que foram acompanhados até cinco anos, e outro grupo formado por indivíduos com tempo de acompanhamento entre 5 e 10 anos. A avaliação foi realizada por meio do Osstell, logo após a colocação dos implantes que receberam uma sobre dentadura. Estes pesquisadores verificaram que não havia diferença estatística significativa na média de ISQ.

Canizzaro et al., em 2008, compararam, em pacientes parcialmente desdentados, a eficácia de implantes dentários carregados funcional e imediatamente após serem instalados com procedimento sem retalho (n=20) e implantes carregados convencionalmente e instalados após o retalho elevado (n=20). Para receber carregamento imediato os implantes tiveram que ser inseridos com torque mínimo maior que 45 N/cm. Os implantes carregados imediatamente receberam prótese temporária de resina acrílica no mesmo dia. Os implantes do grupo convencional foram submersos e ficaram livres de carga por três meses na mandíbula e quatro meses na maxila. Cinquenta e dois implantes foram colocados no grupo sem retalho e 56 no grupo convencional. Após três anos, não houve diferença estatisticamente significativa para complicações, entretanto, os pacientes do grupo convencional apresentaram significativamente mais edema e dor no pós-operatório. Os valores do Osstell foram significativamente mais elevados no início do estudo no grupo sem retalho. Concluíram que implantes podem ser colocados com sucesso, sem retalho e carregados imediatamente, sem comprometer as taxas de sucesso, diminuindo o tempo de tratamento e o desconforto do paciente.

3. PROPOSIÇÃO

...Estou satisfeitiíssima com o trabalho, obrigada a todos...

Marina Zorzenon

Com o objetivo de analisar a viabilidade clínica de implantes retentores de overdenture mandibular submetidos à carga imediata foram estudados:

1. A atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal (direito e esquerdo), nas condições de: repouso, lateralidade (direita e esquerda) e protrusão no período inicial, 3 e 15 meses após a instalação dos implantes.
2. A força de mordida molar (direita e esquerda) e incisiva máxima.
3. A mensuração da estabilidade dos implantes por meio de análise de frequência de ressonância (AFR - Osstell) no período inicial, 3 e 15 meses após a instalação dos implantes.
4. O grau de satisfação dos indivíduos com o tratamento proposto.

4. MATERIAL E MÉTODOS

... Agradeço Dr. Ronaldo pelo belo trabalho, parabéns e sucesso...

Cláudio Olivam

SELEÇÃO DOS PACIENTES

Foram selecionados dezesseis indivíduos provenientes da Clínica Brasil Sorridente e/ou da Disciplina de Prótese Total da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, de ambos os sexos, seguindo os critérios de inclusão e exclusão da amostra:

Critérios de Inclusão:

- Ter boa saúde geral, avaliada por meio dos exames:

Laboratoriais: hemograma completo; coagulograma completo; glicemia; calcemia; fosfatase alcalina;

Médicos: eletrocardiograma (Solicitação de avaliação médica clínica e cardiológica, para que o paciente seja submetido à cirurgia odontológica e anestesia local);

Radiográficos: Rx panorâmico, telerradiografia lateral.
- Ser usuário de próteses totais, superior e inferior, condicionadas há até três anos, apresentando estabilidade oclusal, balanceamento bilateral e dimensão vertical correta.
- Possuir condições ósseas (na região anterior da mandíbula) para a instalação de fixação com comprimento de 9, 11,13 ou 15 mm e com o objetivo de buscar ancoragem bicortical (protocolo de Ledermann – 1979).

Critérios de Exclusão:

Indivíduos portadores de:

- alterações sistêmicas crônicas.
- patologias bucais em tecido mole ou duro.
- bruxismo.
- dependência parcial ou total de cuidados de terceiros.
- hábito de fumar

Após as avaliações dos exames solicitados, foi esclarecido aos indivíduos o procedimento e apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Processo n 2006.1.1033.58.9) para que os mesmo se submetessem à pesquisa (Anexo I).

PROCEDIMENTOS CLÍNICOS PRÉ CIRÚRGICOS

Inicialmente os indivíduos responderam questionário que avaliou o nível de satisfação com suas próteses totais (Anexo II). Em seguida, foram realizados os exames eletromiográficos iniciais e obtida a força de mordida molar (direita e esquerda) e incisiva máxima.

SINAIS ELETROMIOGRÁFICOS

Os testes eletromiográficos foram realizados no Laboratório de Eletromiografia "Prof. Dr. Mathias Vitti" do Departamento de Morfologia, Estomatologia e Fisiologia da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (Figura 1).

Figura 1. Eletromiógrafo do Laboratório de Eletromiografia "Prof. Dr. Mathias Vitti" do Departamento de Morfologia, Estomatologia e Fisiologia da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Para o registro eletromiográfico foram utilizados cinco canais do sistema Myosystem - BR1 – DataHominis Ltda (Uberlândia, MG, Brasil) (Figura 2), com aquisição simultânea, aterramento comum a todos canais, filtros de baixa passagem de 10 Hz a 5KHz; impedância de entrada dos canais de 10 G Ω em modo diferencial, 12 bites de faixa de resolução dinâmica, faixa de amplitude -10V a +10V e frequência de amostragem por canal de 2KHz. Para visualização e processamento dos sinais foi utilizado o programa Myosystem I versão 3.5 (Uberlândia, MG, Brasil) que também permitiu, após a digitalização, que os sinais fossem analogicamente amplificados com um ganho de 1000x, filtrados por um filtro passa-banda de 0,01-1,5kHz e amostrados por uma placa conversora A/D de 12 bites com frequência de aquisição de 2 kHz.

Figura 2. Myosystem – BR1 – DataHominis Tecnologia Ltda.

Eletrodos ativos diferenciais de superfície (duas barras de cloreto de prata, de 10 mm de comprimento por 2 mm de largura, afastadas em 10 mm, com impedância de entrada de 10G e taxa de rejeição do modo comum de 130 dB a 60 Hz) foram usados neste estudo. A pele da região de colocação dos eletrodos recebeu limpeza com álcool e tricotomia quando necessária. Os eletrodos ativos diferenciais foram posicionados sobre a pele na região do

ventre de ambos os masseteres direito e esquerdo, e sobre a pele na região da porção anterior do músculo temporal direito e esquerdo. A posição dos eletrodos foi determinada seguindo as recomendações de Cram et al. (1998) que preconizam o teste de função muscular, e foram fixados por esparadrapos adesivos com a maior extensão das barras em sentido perpendicular à direção das fibras musculares. Um eletrodo circular de aço inoxidável (três centímetros de diâmetro) também foi usado como eletrodo de referência (eletrodo terra) fixado sobre a pele da região do osso frontal (Figuras 3 e 4).

Figura 3. Eletrodos ativos de superfície.

Figura 4. Eletrodo circular de aço inoxidável (referência terra).

Os sinais eletromiográficos foram coletados durante o repouso e em diferentes condições clínicas posturais da mandíbula como lateralidade direita e esquerda e protrusão. Foi obtida também a contração voluntária máxima pelo tempo de quatro segundos, dados estes utilizados para normalizar toda a amostra eletromiográfica.

Durante a coleta eletromiográfica, os indivíduos permaneceram sentados confortavelmente em uma cadeira (tipo escritório), com os braços junto ao corpo e as mãos apoiadas sobre as coxas. Foram analisados os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) (Figura 5).

Figura 5. Eletrodos de superfície e de referência posicionados.

AVALIAÇÃO DA FORÇA DE MORDIDA MOLAR (DIREITA E ESQUERDA) E INCISIVA MÁXIMA

Os registros da força de mordida foram realizados após os testes eletromiográficos. O aparelho usado para a determinação da força de mordida foi um dinamômetro digital, modelo IDDK (Kratos, Cotia, São Paulo, Brasil), com capacidade até 100Kgf, adaptado às condições bucais, pertencente ao Departamento de Morfologia, Estomatologia e Fisiologia da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo. O aparelho possui escala em Kgf ou N, uma tecla “set-zero” que permite o controle exato dos valores obtidos e também registro de “pico”, que facilita a leitura da força máxima durante a obtenção dos valores. É provido de duas hastes que contém nas extremidades discos de teflon, sobre os quais é aplicada a força a se registrar. Sua célula de carga de precisão elevada e circuito eletrônico para indicar a força fornecem medidas precisas e de fácil leitura no seu visor digital.

Figura 6. Dinamômetro modelo IDDK (Kratos – Equipamentos Industriais Ltda, Cotia, São Paulo, Brasil).

O dinamômetro foi limpo com álcool e dedeiras de látex descartáveis (Wariper-SP) foram posicionadas nas hastes de mordida como medida de biossegurança. Os indivíduos receberam instruções detalhadas e foram realizados testes mordendo o equipamento antes que os registros reais fossem obtidos, para assegurar a confiabilidade no procedimento. Em

seguida, foi pedido para cada indivíduo morder o dispositivo três vezes, com esforço máximo, com um descanso de dois minutos entre os registros. As avaliações foram feitas nas regiões do primeiro molar (direito e esquerdo) e na região incisiva. A força de mordida máxima foi registrada em Kgf por meio do registro do “pico” da força indicado na tela, para análise posterior. O maior valor entre os três registros foi considerado a máxima força de mordida do indivíduo.

PROCEDIMENTOS CLÍNICOS CIRÚRGICOS

As próteses totais inferiores foram os guias cirúrgicos, desta maneira, elas foram previamente perfuradas, com fresas montadas em motor de baixa rotação (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil), entre o incisivo lateral e o canino, na região que recebeu os implantes (Figuras 7 e 8).

Figura 7. Prótese inferior perfurada – guia cirúrgico.

Figura 8. Guia cirúrgico clinicamente viabilizando o paralelismo os dois implantes.

Foram realizados procedimentos de antissepsia intra (digluconato de clorexidina 2%) e extra bucal e em seguida o indivíduo foi submetido a anestesia infiltrativa (lidocaína 2% DFL, Rio de Janeiro, Brasil). A incisão foi realizada com lâmina nº15c na crista do rebordo alveolar, dividindo a gengiva residual queratinizada para vestibular e lingual.

O retalho mucoperiosteal foi deslocado e a perfuração equidistante da linha média foi realizada com brocas de 2 mm de diâmetro para receber o pararelômetro. As perfurações do alvéolo cirúrgico seguiram o protocolo determinado por Branemark (1979). Logo após a instalação dos implantes foram instalados 02 (dois) retentores tipo bola ou o-rings (Neodent) e confeccionada imediatamente a união da prótese total aos retentores.

Os implantes foram colocados em baixa rotação e com irrigação abundante por meio de motor para implante Kavo (Figura 9), com torque programado para 50N cm.

Figura 9. Motor de implante Kavo (intrasurg °300).

Foram utilizados apenas dois implantes em cada indivíduo (Sistemas Nacionais NEODENT_TITAMAX, CORTICAL_HE), cilíndricos, todos com o diâmetro de 4,0 mm e os possíveis comprimentos de 9, 11, 13 e 15 mm. Após ter alcançado a resistência de 50N cm e o motor ter parado todos os implantes receberam torque manual até o completo assentamento no sítio cirúrgico por meio de catraca (Figura 10).

Figura 10. Implantes colocados em seus sítios cirúrgicos.

Finalizada a cirurgia e com a reinstalação da prótese total agora retida pelos implantes, foi executada a análise de frequência de ressonância utilizando-se o aparelho Osstell (modelo 6.0, Osseointegration Diagnosis, Suécia) para avaliações da estabilidade inicial (Figura 11). O mesmo aparelho também avaliou a estabilidade secundária nos períodos de 3 e 15 meses após a instalação dos implantes.

Figura 11. Osstell (modelo 6.0, Osseointegration Diagnosis, Suécia).

Este aparelho mede a osseointegração do implante na mandíbula emitindo a estabilidade que vai de 0 a 100 ISQ (Implant Stability Quocient - quociente de estabilidade dos implantes) – Figura 12.

Figura 12. Mensuração da estabilidade do implante

Os indivíduos foram orientados a respeito de como higienizar a prótese e os o' rings, assim como, colocar e remover as próteses (Figura 13).

Figura 13. Aspecto frontal final da reabilitação bucal.

Ao final de 3 e 15 meses, foram executados novos exames eletromiográficos e de força de mordida para comparação das alterações após a instalação de overdenture. Na coleta da análise eletromiográfica (15 meses) também foi aplicado o questionário visando avaliar a satisfação dos indivíduos quanto ao tratamento reabilitador executado.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados eletromiográficos normalizados, da força de mordida molar (direita e esquerda) e incisiva máxima e da análise da frequência de ressonância foram tabelados e submetidos à análise estatística de medidas repetidas para $p < 0,05$ utilizando o software SPSS versão 12.0 para Windows (SPSS Inc.; Chicago, IL, USA).

5. RESULTADOS

... Não conseguia me alimentar, mas graças esse trabalho maravilhoso consigo me alimentar melhor e estou muito feliz.

Alice Acordepani Colleto

ELETROMIOGRAFIA

Os resultados obtidos por meio dos registros eletromiográficos, durante o repouso e atividades que envolveram efetiva participação da musculatura mastigatória, serão descritos a seguir. Todas as atividades eletromiográficas foram normalizadas por meio da contração voluntária máxima.

CONDIÇÃO CLÍNICA DE REPOUSO

Durante a condição clínica de repouso, verificou-se maior atividade eletromiográfica nos indivíduos usuários de próteses totais superiores e inferiores para os músculos masseter esquerdo e temporais direito e esquerdo antes da instalação dos implantes. Após três meses de uso da overdenture inferior e prótese total superior a atividade eletromiográfica começou a diminuir para estes músculos e quinze meses depois, a atividade eletromiográfica foi menor para os quatro músculos avaliados, sendo que em todas as análises, os músculos temporais foram mais ativos que os masseteres. Os dados não foram estatisticamente significantes (Figura 14 e Tabela 1).

Figura 14: Médias eletromiográficas normalizadas (μV) dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) para a condição clínica de Repouso nos três períodos analisados (inicial, 3 e 15 meses).

Tabela 1: Médias eletromiográficas normalizadas (μV) e erro-padrão dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) para a condição clínica de Repouso nos três períodos analisados (inicial, 3 e 15 meses).

Regiões	Tempo	Nº.	Média	Erro Padrão	Sig.
Indivíduos					
Masseter Direito	Inicial	16	0,20	$\pm 0,05$	
	3 meses	16	0,22	$\pm 0,04$	0,158 ^{ns}
	15 meses	16	0,11	$\pm 0,01$	
Masseter Esquerdo	Inicial	16	0,25	$\pm 0,05$	
	3 meses	16	0,17	$\pm 0,02$	0,158 ^{ns}
	15 meses	16	0,15	$\pm 0,01$	
Temporal Direito	Inicial	16	0,31	$\pm 0,05$	
	3 meses	16	0,26	$\pm 0,05$	0,417 ^{ns}
	15 meses	16	0,23	$\pm 0,02$	
Temporal Esquerdo	Inicial	16	0,35	$\pm 0,03$	
	3 meses	16	0,26	$\pm 0,03$	0,186 ^{ns}
	15 meses	16	0,26	$\pm 0,03$	

^{ns} Não significativa

CONDIÇÃO CLÍNICA DE LATERALIDADE DIREITA

Durante a condição clínica de Lateralidade Direita, verificou-se maior atividade eletromiográfica nos indivíduos usuários de próteses totais superiores e inferiores para os músculos masseteres antes da instalação dos implantes. Após três meses de uso da overdenture inferior e prótese total superior a atividade eletromiográfica começou a diminuir para os músculos masseter direito e esquerdo e para o temporal esquerdo e quinze meses depois, a atividade eletromiográfica foi menor para os quatro músculos avaliados, sendo a atividade dos músculos temporais maiores que os masseteres. Os dados não foram estatisticamente significantes (Figura 15 e Tabela 2).

Figura 15: Médias eletromiográficas normalizadas (μV) dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) para a condição clínica de Lateralidade Direita nos três períodos analisados (inicial, 3 e 15 meses).

Tabela 2: Médias eletromiográficas normalizadas (μV) e erro-padrão dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) para a condição clínica de Lateralidade Direita nos três períodos analisados (inicial, 3 e 15 meses).

Regiões	Tempo	No.	Média	Erro Padrão	Sig.
Indivíduos					
Masseter Direito	Inicial	16	0,40	$\pm 0,11$	0,229 ^{ns}
	3 meses	16	0,31	$\pm 0,05$	
	15 meses	16	0,17	$\pm 0,03$	
Masseter Esquerdo	Inicial	16	0,39	$\pm 0,01$	0,338 ^{ns}
	3 meses	16	0,27	$\pm 0,03$	
	15 meses	16	0,25	$\pm 0,04$	
Temporal Direito	Inicial	16	0,49	$\pm 0,06$	0,076 ^{ns}
	3 meses	16	0,59	$\pm 0,13$	
	15 meses	16	0,30	$\pm 0,04$	
Temporal Esquerdo	Inicial	16	0,34	$\pm 0,03$	0,669 ^{ns}
	3 meses	16	0,26	$\pm 0,04$	
	15 meses	16	0,30	$\pm 0,09$	

^{ns} Não significativa

CONDIÇÃO CLÍNICA DE LATERALIDADE ESQUERDA

Durante a condição clínica de Lateralidade Esquerda verificou-se maior atividade eletromiográfica nos indivíduos usuários de próteses totais superiores e inferiores para os músculos temporais direito e esquerdo antes da instalação dos implantes. Após três meses de uso da overdenture inferior e prótese total superior a atividade eletromiográfica começou a diminuir para os músculos masseter esquerdo e temporais e quinze meses depois, a atividade eletromiográfica foi menor para os quatro músculos avaliados, sendo que os músculos temporais mais ativos que os masseteres. Os dados foram estatisticamente significantes para os músculos masseteres e temporal esquerdo (Figura 16 e Tabela 3).

Figura 16: Médias eletromiográficas normalizadas (μV) dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) para a condição clínica de Lateralidade Esquerda nos três períodos analisados (inicial, 3 e 15 meses).

Tabela 3: Médias eletromiográficas normalizadas (μV) e erro-padrão dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) para a condição clínica de Lateralidade Esquerda nos três períodos analisados (inicial, 3 e 15 meses).

Regiões	Tempo	No.	Média	Erro Padrão	Sig.
Indivíduos					
Masseter Direito	Inicial	16	0,32	$\pm 0,06$	
	3 meses	16	0,37	$\pm 0,06$	0,036*
	15 meses	16	0,17	$\pm 0,03$	
Masseter Esquerdo	Inicial	16	0,37	$\pm 0,08$	
	3 meses	16	0,24	$\pm 0,02$	0,033*
	15 meses	16	0,16	$\pm 0,01$	
Temporal Direito	Inicial	16	0,44	$\pm 0,09$	
	3 meses	16	0,36	$\pm 0,01$	0,219 ^{ns}
	15 meses	16	0,22	$\pm 0,03$	
Temporal Esquerdo	Inicial	16	0,68	$\pm 0,10$	
	3 meses	16	0,51	$\pm 0,08$	0,026*
	15 meses	16	0,34	$\pm 0,03$	

*Significância estatística para $p \leq 0,05$

CONDIÇÃO CLÍNICA DE PROTRUSÃO

Durante a condição clínica de Protrusão, verificou-se maior atividade eletromiográfica nos indivíduos usuários de próteses totais superiores e inferiores para os músculos masseter esquerdo e temporais direito e esquerdo antes da instalação dos implantes. Após três meses de uso da overdenture inferior e prótese total superior a atividade eletromiográfica começou a diminuir para estes músculos e quinze meses depois, a atividade eletromiográfica foi menor para os quatro músculos avaliados, sendo os músculos temporais mais ativos que os masseteres. Os dados foram estatisticamente significantes somente para o músculo masseter direito (Figura 17 e Tabela 4).

Figura 17: Médias eletromiográficas normalizadas (μV) dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) para a condição clínica de Protrusão nos três períodos analisados (inicial, 3 e 15 meses).

Tabela 4: Médias eletromiográficas normalizadas (μV) e erro-padrão dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) para a condição clínica de Protrusão nos três períodos analisados (inicial, 3 e 15 meses).

Regiões	Tempo	No.	Média	Erro Padrão	Sig.
Indivíduos					
Masseter Direito	Inicial	16	0,42	$\pm 0,07$	0,016*
	3 meses	16	0,45	$\pm 0,07$	
	15 meses	16	0,21	$\pm 0,02$	
Masseter Esquerdo	Inicial	16	0,58	$\pm 0,17$	0,156 ^{ns}
	3 meses	16	0,36	$\pm 0,04$	
	15 meses	16	0,29	$\pm 0,04$	
Temporal Direito	Inicial	16	0,40	$\pm 0,07$	0,090 ^{ns}
	3 meses	16	0,37	$\pm 0,07$	
	15 meses	16	0,22	$\pm 0,02$	
Temporal Esquerdo	Inicial	16	0,43	$\pm 0,07$	0,327 ^{ns}
	3 meses	16	0,34	$\pm 0,06$	
	15 meses	16	0,29	$\pm 0,04$	

*Significância estatística para $p \leq 0,05$

^{ns} Não significante

DADOS DE FORÇA DE MORDIDA

FORÇA DE MORDIDA MOLAR (DIREITO E ESQUERDO) E INCISIVA MÁXIMA

Na análise da força de mordida molar (direito e esquerdo) e incisiva máxima verificou-se maior força de mordida para a região dos molares quando comparado com a região incisiva nos períodos analisados. Após três meses de uso da overdenture inferior e prótese total superior a força de mordida na região molar aumentou consideravelmente e quinze meses depois, este aumento de força permaneceu estabelecido. Os dados foram estatisticamente significantes para a região molar direita e esquerda. Nota-se que na região dos incisivos, o aumento da força de mordida foi consideravelmente pequeno e não significativa (Figura 18 e Tabela 5)

Figura 18: Valores máximos de força de mordida (Kg) nas regiões molares direita e esquerda e incisiva nos três períodos analisados (inicial, 3 e 15 meses).

Tabela 5: Valores máximos de força de mordida (Kgf) e erro-padrão nos três períodos analisados (inicial, 3 e 15 meses).

Regiões	Tempo	No.	Média	Erro Padrão	Sig.
Indivíduos					
Molar Direito	Inicial	16	3,77	±0,52	
	3 meses	16	6,90	±1,05	0,013*
	15 meses	16	6,89	±0,80	
Molar Esquerdo	Inicial	16	4,69	±0,71	
	3 meses	16	7,80	±0,98	0,027*
	15 meses	16	7,67	±0,95	
Incisivos	Inicial	16	2,94	±0,60	
	3 meses	16	3,22	±0,63	0,835 ^{ns}
	15 meses	16	3,45	±0,56	

*Significância estatística para $p \leq 0,05$

^{ns} Não significativa

DADOS DA FREQUÊNCIA DE RESSONÂNCIA (OSSTELL)

Com relação aos dados de frequência de ressonância, verifica-se que os valores médios após 15 meses da instalação dos implantes aumentaram muito, sendo estes dados estatisticamente significantes para $p < 0,05$ (Figura 19 e Tabela 6).

Figura 19: Valores médios da frequência de ressonância nos três períodos analisados (inicial, 3 e 15 meses).

Tabela 6: Valores médios da frequência de ressonância (Osstell) e erro-padrão nos três períodos analisados (inicial, 3 e 15 meses).

Regiões	Tempo	No.	Média	Erro Padrão	Sig.
Indivíduos					
33	Inicial	16	72,13	±1,8	0,004*
	3 meses	16	71,09	±2,1	
	15 meses	16	78,90	±1,1	
43	Inicial	16	71,54	±0,17	0,008*
	3 meses	16	71,30	±1,94	
	15 meses	16	76,64	±1,11	

*Significância estatística para $p \leq 0,01$

GRAU DE SATISFAÇÃO DOS PACIENTES

Todos os indivíduos responderam a um questionário inicial sobre sua satisfação com relação a mastigação de alimentos de várias consistências; aos atos de falar, sorrir e gritar; a higienização; a estética e a retenção da prótese (Figura 20).

Figura 20: Valores de satisfação dos pacientes antes e após o tratamento proposto.

6. DISCUSSÃO

...Estou muito contente, fico segura ao falar com as pessoas, minha mastigação melhorou muito. Obrigada Dr. Ronaldo...

Vilma Ap. Costa de Souza

A realização de tratamentos reabilitadores bucais extensos infere diretamente na atuação da musculatura mastigatória, pois a intervenção reabilitadora é realizada na cavidade bucal, que está inserida dentro de um sistema, o estomatognático, no qual todas as estruturas agem harmoniosamente durante a execução da função mastigatória (ROSEMBAUER et al., 2001). É de fundamental importância a análise das implicações musculares que são causadas pela utilização destes tipos de reabilitações bucais, buscando comprovar a eficiência do tratamento proposto.

O uso de próteses totais suportadas por implantes osseointegrados em mandíbulas desdentadas tem mostrado considerável melhora da atividade muscular e dos movimentos mandibulares, principalmente pela oclusão estabilizada (KARKAZIS, 2002). Este tratamento tem sido cada vez mais usado para melhorar a satisfação e o conforto mastigatório de indivíduos totalmente desdentados (SANTOS et al., 2008).

Uma vez estabelecido que a osseointegração é um tratamento de sucesso, houve uma natural progressão ao uso de implantes osseointegrados no suporte de overdentures (SCHMITT; ZARB, 1998). Schroeder et al. (1978) sugeriu que overdentures suportadas por implantes deveriam ser usadas em situações onde o indivíduo é desdentado total (MERICSKE-STERN, 1998). Pesquisas recentes evidenciaram que overdentures suportadas por implantes são tão eficientes quanto próteses fixas em termos de função mastigatória e satisfação do indivíduo (CHEN et al. 2002; KARKAZIS, 2002; SANTOS et al., 2008).

Atualmente, como auxílio diagnóstico, utiliza-se a eletromiografia de superfície (EMG), dispositivo de pesquisa empregado no procedimento de avaliação, que envolve a detecção e registro dos potenciais elétricos das fibras musculares esqueléticas (SULLIVAN; SCHMITZ, 1993). Com a EMG há a possibilidade de identificar quando e como um músculo é ativado e estabelecer quais os músculos que estão envolvidos no movimento (MARCHIORI; VITTI, 1996). Esta técnica tem contribuído muito para a compreensão do desempenho da musculatura mastigatória na deglutição, oclusão, mastigação e fala (VITTI e BASMAJIAN,

1975; LOWE e JOHNSTON, 1979; TOSELLO et al. 1998; REGALO et al., 2003; SANTOS et al., 2008; GALO et al., 2006; ZUCOLOTTO et al., 2007). A eletromiografia é um método de diagnóstico e de prognóstico das alterações promovidas no sistema estomatognático (REGALO et al., 2003; SANTOS et al., 2008).

Neste trabalho utilizou-se a análise eletromiográfica como instrumento para a avaliação do desempenho da atividade muscular mastigatória em indivíduos antes e após o uso de overdenture inferior sobre dois implantes anteriores e prótese total superior, considerando a avaliação do padrão de atividade eletromiográfica dos músculos masseteres e temporais nas condições clínicas de repouso, lateralidade direita e esquerda e protrusão, com avaliações inicial, três meses e quinze meses após o tratamento.

Os resultados desta pesquisa revelaram que a análise eletromiográfica foi fundamental para observar o desempenho da atividade dos músculos masseteres e temporais nas diferentes condições clínicas após o tratamento reabilitador. Os dados eletromiográficos foram normalizados seguindo as regras internacionais propostas pelo SENIAM (HERMENS et al., 1999) que preconizaram a necessidade da normalização dos dados eletromiográficos para estudos com comparação de dados entre diferentes músculos ou grupos musculares de um mesmo indivíduo ou de indivíduos diferentes e entre os mesmos músculos de diferentes indivíduos. Diversos autores fazem uso da contração voluntária máxima para a normalização do sinal eletromiográfico (SODEBERG e COOK, 1984; WINTER, 1984; BAO et al., 1995; MATHIASSEN et al., 1995), dado este que foi realizado neste trabalho onde os indivíduos executaram a contração voluntária máxima durante o apertamento dental por quatro segundos.

A análise da atividade eletromiográfica dos músculos masseteres e temporais torna-se cada vez mais útil ao protesista, por contribuir para o conhecimento da atuação muscular em situação de repouso e nos movimentos posturais da mandíbula, assim como nas alterações deste padrão muscular.

O repouso mandibular é mantido pela recíproca coordenação dos músculos da mastigação e músculos abaixadores da mandíbula, por propriedades viscoelásticas dos músculos e por tendões que contrabalançam a gravidade, na denominada posição neutra da mandíbula, onde os dentes superiores e inferiores permanecem levemente afastados (CARR, 1991; VOUDOURIS e KUFTINIC, 2000; REGALO et al., 2006a). O silêncio eletromiográfico é característico desta posição de equilíbrio passivo, determinada pela gravidade e forças elásticas dos músculos associadas a outros tecidos (SGOBBI de FARIA, 1998; BÉZZIN, 1998; VOUDOURIS et al., 2000; SIÉSSERE et al., 2009).

O parâmetro clínico do repouso mandibular é usado na Reabilitação Oral para análise oclusal em casos de próteses, implantes, cirurgias ortognáticas e distúrbios temporomandibulares (ARITA, 2000). Os níveis de atividade muscular durante o repouso são controlados por receptores sensoriais e pelo sistema nervoso central e alterações no equilíbrio facial causam mudanças na tensão muscular (HARPER et al., 1997). O sistema estomatognático permanece a maior parte do tempo em repouso, sendo que a atividade funcional ocorre somente em 12% do tempo total diário (TRENOUTH, 2000).

Carr (1991) observou que durante o repouso mandibular, os músculos da mandíbula devem permanecer relaxados. Autores demonstraram conclusivamente que os músculos em repouso não apresentam atividade elétrica, ou seja, não há contrações de unidades motoras (YEMM et al., 1974; THOMSON, 1981; CHONG et al., 1991), embora alguns pesquisadores encontrem atividade elétrica mínima em músculos envolvidos com o processo da mastigação (VITTI; BASMAJIAN, 1975; BASMAJIAN; DE LUCA, 1985; FERRARIO et al., 1993; SIÉSSERE et al., 2009).

Sgobbi de Faria e Bézzin (1998), Arita (2000) e Siéssere et al. (2009) consideraram a eletromiografia como um método adequado para avaliar a posição de repouso mandibular, observando sempre a necessidade de manter de forma correta a cabeça e o posicionamento do indivíduo, assim como um ambiente calmo e silencioso durante a coleta eletromiográfica.

Neste trabalho, na condição clínica do repouso da musculatura mastigatória, verificou-se que os indivíduos portadores de overdenture inferior e prótese total superior, após quinze meses de tratamento, revelaram atividade mais equilibrada dos quatro músculos analisados, quando comparados ao período inicial, onde utilizavam somente as próteses totais. Mesmo que os indivíduos portadores de overdenture tenham apresentado atividade eletromiográfica um pouco maior dos músculos temporais durante o repouso, quando a mesma é comparada com a atividade dos músculos masseteres, não existe a discrepância de atividade muscular como acontece nos indivíduos portadores de próteses totais. Os músculos temporais dos usuários de próteses totais e dos usuários de overdenture inferior e prótese total superior revelaram maior atividade que a dos músculos masseteres, situação esta esperada para indivíduos com sinais de disfunção do sistema estomatognático, resultados diferentes dos verificados em indivíduos dentados sem disfunção temporomandibular, onde a atividade eletromiográfica dos músculos temporais é menor do que a atividade dos músculos masseteres, permitindo evidenciar o equilíbrio do sistema estomatognático (SANTOS et al., 2008).

Durante a movimentação lateral da mandíbula sabe-se que ocorre um padrão de ativação muscular neuroanatômica em que deve ocorrer maior atividade eletromiográfica do músculo temporal do lado em que está ocorrendo à excursão da mandíbula (lado de trabalho), enquanto que para o músculo masseter, o lado mais ativado é o contra-lateral (KRAUS et al., 1994, SANTOS et al., 2008). Este dado foi observado nos resultados deste trabalho somente após quinze meses de uso de overdenture inferior e prótese total superior. Percebe-se também diminuição dos valores da atividade eletromiográfica dos músculos temporais, fato que indica melhoria no funcionamento do sistema mastigatório.

Na protrusão, não foi verificado o padrão de contração eletromiográfica esperado para a manutenção desta postura que consiste em maior ativação da musculatura massetérica quando comparada com a atividade da musculatura temporal (SANTOS et al., 2008).

Durante a manutenção das posições posturais mandibulares analisadas neste estudo como o repouso, lateralidades e protrusão verificou-se com clareza a redução da atividade eletromiográfica de todos os músculos mastigatórios analisados na situação final de uso de *overdenture*, quinze meses de tratamento, quando comparada com a atividade desenvolvida por estes músculos na situação inicial, com o uso de próteses totais, e na situação e uso de *overdenture* após três meses de tratamento. Este resultado evidencia que a instalação de implantes favoreceu a redução de hiperatividade desta musculatura durante a manutenção de postura mandibular, com uma adequação do sistema estomatognático.

Quando se faz a análise da comparação entre músculos, notou-se hiperatividade dos músculos temporais nos indivíduos portadores de próteses totais enquanto que os indivíduos portadores de *overdentures* não mostraram tão claramente esta hiperatividade, revelando atividade bastante equilibrada quando analisados todos os músculos durante maioria das atividades clínicas realizadas neste estudo. Ingervall e Hedegard, em 1980, analisaram indivíduos portadores de próteses totais e encontraram valores eletromiográficos maiores no músculo temporal quando comparada com a atividade do músculo masseter quando se realizou a manutenção da postura da mandíbula. Estes resultados podem ter acontecido devido à sensibilidade maior do músculo temporal as mudanças de relacionamento intermaxilar e de instabilidade das reabilitações orais utilizadas (TALLGREN et al., 1995). Como este músculo é mais sensível que o músculo masseter, durante atividades de manutenção de postura, ele pode se manter mais ativo em indivíduos com próteses totais, menos ativos em portadores de *overdenture* e com atividade equilibrada em indivíduos dentados (SANTOS et al., 2008).

Vários autores consideram indivíduos desdentados oralmente inválidos assim como àqueles portadores de próteses totais, pois eles têm uma capacidade muito reduzida em executar funções do sistema mastigatório comparando-as com indivíduos dentados (HARALDSON et al., 1979; CARLSSON, 1984; SANTOS et al., 2008).

Na análise da força de mordida molar (direito e esquerdo) e incisiva máxima verificou-se maior força de mordida para a região dos molares nos três períodos analisados. Após três meses de uso da overdenture inferior e prótese total superior a força de mordida na região molar aumentou consideravelmente e quinze meses depois, este aumento de força permaneceu estabelecido, apesar dos valores serem bem inferiores aos de indivíduos jovens com dentição natural completa (REGALO et al., 2008; SANTOS et al., 2008). Haraldson et al. (1979), na avaliação da força de mordida em indivíduos portadores de prótese total, concluíram que eles desenvolviam pequena força de mordida devido à diminuição da força dos músculos da mastigação. Em idosos portadores de próteses totais comparados com jovens dentados foi notada uma diminuição do desenvolvimento vertical durante um ciclo mastigatório (OW et al., 1998) que poderia ser atribuída à vários fatores: redução no volume dos músculos mastigatórios, coordenação neuromotora pobre e a ineficiente oferta de energia. Verificou-se também que as forças da mastigação de portadores de prótese total são sempre mais limitadas por causa do desconforto e dor nos tecidos bucais provocados pelo deslocamento e instabilidade das próteses inferiores submetidas a cargas máxima (O'ROURKE, 1949).

Outros autores não consideraram a diminuição do desempenho muscular mastigatório como consequência da instabilidade ou da condição insatisfatória das próteses. Haraldson et al. (1979) não notaram diferença estatisticamente significativa dos valores de força de mordida entre indivíduos satisfeitos e os insatisfeitos com suas próteses. E, aqueles insatisfeitos que receberam novas próteses não apresentaram diferença significativa no desempenho muscular após um ano de uso da nova prótese, resultados discordes dos obtidos com os indivíduos desta pesquisa após a instalação da overdenture inferior, pois os valores da força de mordida molar e incisiva aumentaram após o tratamento e os indivíduos ficaram bastante satisfeitos com os resultados.

Fontijn-Tekamp et al. (2000) verificaram que a força de mordida de indivíduos portadores de overdentures é maior do que a de indivíduos portadores de próteses totais, resultado semelhantes ao encontrado nesta pesquisa.

A osseointegração é um conceito baseado na conexão estável entre osso e implante, e a manutenção dessa estabilidade é pré-requisito essencial para o sucesso em longo prazo de uma prótese implanto-suportada (BRANEMARK, 1987). A literatura atual é repleta de publicações que demonstraram a possibilidade de submeter implantes osseointegrados a cargas mastigatórias antes do período preconizado inicialmente por Branemark et al. (1977), que é de três meses para o osso denso da mandíbula e seis meses para o osso menos denso da maxila. Ledermann et al., 1979 e Schnitmann, 1990, descreveram os primeiros relatos de carga imediata, onde afirmaram que a estabilidade do implante é fundamental para o sucesso da reabilitação oral implanto-suportada.

Nos trabalhos iniciais sobre carga imediata é clara a diferença entre eles com relação ao tempo de instalação da prótese após a cirurgia. O tempo de carregamento varia de dias até meses. A falta de um protocolo protético no início da carga imediata levou a esta variação de tempo, o qual diminuiu consideravelmente com a evolução de técnicas que permitiram avaliar a estabilidade dos implantes, seja primária ou secundária.

Neste trabalho, as próteses foram instaladas imediatamente após a colocação do implante Titamax Ti Cortical (Neodent). Este implante se caracteriza por ser um cilindro com interface em hexágono externo e plataforma regular de 4.1mm, com duplo tratamento em sua superfície, o que otimiza o tempo de osseointegração, possui dupla rosca, proporcionando instalação mais rápida e com menor trauma cirúrgico e ainda apresenta alto poder de corte, favorecido pelo desenho da sua porção apical. São capturados e instalados com contra-ângulos, sem utilização do montador, o que faz reduzir muito o tempo cirúrgico. É através do hexágono interno do implante que se efetua sua instalação, aumentando assim a resistência mecânica quando aplicados torques elevados, preservando a integridade do hexágono externo da plataforma protética.

Além da escolha de um implante adequado, a imobilização (esplintagem) dos implantes imediatamente após a cirurgia usando-se overdentures retidas por barras é outro pré-requisito para obterem-se êxitos nos resultados com propósitos de carregamento imediatos (LOZADA et al., 2000; CHIAPASCO et al., 2001). O uso de barras para esplintagem evitaria cargas desfavoráveis que podem levar a micromovimentos e resultar na formação de uma cápsula de tecido fibroso na interface osso/implante levando a perda da osseointegração, porém, trabalhos mais recentes como os de Ormianer et al. (2006), utilizaram somente dois implantes retentores de overdenture mandibular por meio do sistema o'ring, promovendo os primeiros estudos longitudinais com resultados favoráveis. Marzola et al. (2007), realizaram estudo clínico prospectivo avaliando clínica e radiograficamente o desempenho de dois implantes carregados imediatamente por meio do sistema de attachment bola, retendo uma overdenture mandibular. Após instalação, a prótese total foi conectada aos implantes por meio de oring's de altura adequada, de acordo com a profundidade do tecido perimplantar. Após 12 meses de carga, nenhuma falha foi reportada obtendo taxa de sobrevivência de 100%. Sendo assim, a carga imediata sobre dois implantes, retendo a prótese completa por meio do sistema o'ring, pode ser uma excelente opção de tratamento, principalmente pela rapidez, bons resultados e economia. Estes fatores nos fizeram optar por esta técnica, usando dois implantes inferiores para retenção da overdenture inferior por meio do sistema o'ring, sem a barra de esplintagem.

Os métodos clínicos comumente utilizados para avaliar a estabilidade do implante e a osseointegração incluíam a percussão, radiografia e o Periotest. Todos estes métodos são limitados por falta de padronização, baixa sensibilidade e suscetibilidade a variáveis do operador (MEREDITH, 1998a; 1998b). Recentemente, uma técnica moderna e não invasiva de diagnóstico chamada análise de frequência de ressonância (RFA) tem sido empregada na avaliação e mensuração da estabilidade do implante com osso. A técnica, que é rápida, direta e fácil de realizar como parte da rotina do procedimento clínico, não apresenta riscos

para o implante e nem incomoda o paciente. Esta foi a metodologia utilizada neste experimento para registrar a estabilidade primária e secundária dos implantes. Os resultados foram coletados e detectou-se valores de ISQ bastantes significativos inicialmente devido a boa densidade óssea das mandíbulas, fatores biomecânicos dos cilindros previamente selecionados, baixo trauma cirúrgico e técnica de perfuração utilizando sub instrumentação. Os valores iniciais de ISQ viabilizaram a utilização de carga imediata em todos os indivíduos operados. Aos 3 meses, estes índices abaixaram um pouco, mas ainda estavam dentro de valores aceitáveis para carga imediata. As justificativas para esse fato podem estar relacionadas à acomodação do osso após a compressão durante a instalação do implante, mudanças biológicas no início da remodelação óssea e início da reabsorção óssea marginal. Aos 15 meses, os valores do ISQ encontrados, em média, aumentaram seis pontos. A provável justificativa é que passado o período de remodelação óssea, estes valores aumentaram gradativamente no período de reparação óssea, sendo favorecido por fatores que beneficiariam este aumento gradual, como a saúde periodontal, a ausência de sobrecargas oclusais e a boa manutenção das borrachas de retenção. Após a mineralização, a tendência das medidas de ISQ é de se estabilizarem em osso denso ou sofrerem discreto aumento, em osso trabeculado. Este fato também se confirmou neste estudo haja vista que houve diferença estatisticamente significativa entre os períodos de 3 e 15 meses.

A queda de alguns pontos no quociente de estabilidade do implante (ISQ) pode não significar problemas no prognóstico dos implantes que tiveram valores altos no momento da cirurgia recebendo carga imediata (MEREDITH et al., 1997; GLAUSER et al., 2001). Esta queda nos valores, porém, pode significar problemas para os implantes que tiveram valores ISQ médios, pois a manipulação para a confecção da prótese, assim com o bolo alimentar e a mastigação podem causar micromovimentos no implante, com conseqüente formação de tecido fibroso na interface e perda do mesmo. Se o implante não obtiver boa estabilidade primária, é de consenso que ele não deva ser submetido à carga funcional, o que não

ocorreu com nenhum dos indivíduos neste trabalho, pois todos apresentavam estabilidade primária adequada. Dados preliminares apresentados por Sennerby e Meredith (1998), sugerem que medidas de ISQ acima de 60-65 no ato da colocação do implante avalizam o uso do mesmo para carga imediata. Neste trabalho, os valores encontrados foram sempre superiores aos citados anteriormente. Caso isto não ocorra, é necessário aguardar a estabilidade secundária, que depende do processo de reparo ósseo, portanto, de natureza biológica, para a instalação da prótese (SKALAK, 1983; MEREDITH, 1998).

As melhores justificativas para a utilização de carga imediata são a redução do tempo cirúrgico, diminuição nos custos do tratamento, diminuição no tempo de tratamento e maior motivação dos indivíduos. O que devemos considerar é a necessidade de avaliar com o passar dos dias e meses a relação do componente protético, a resposta do tecido perimplantar, ausência de desconforto e dor e grau de retenção das borrachas das cápsulas dos o-rings. A melhora na eficiência mastigatória, estabilidade e retenção da prótese, ausência de trauma no rebordo residual, ganho de auto-estima e melhoria na qualidade de vida foram os principais benefícios relatados pelos indivíduos participantes deste estudo.

Em vista dos resultados obtidos, faz-se uma reflexão sobre como a reabilitação da mandíbula desdentada com prótese total convencional pode não ser o tratamento protético de primeira escolha mais apropriado. A proposta do uso da técnica de overdenture com dois implantes para indivíduos desdentados mandibulares ganha cada vez mais adesão dos reabilitadores bucais.

7. CONCLUSÕES

...Fiquei muito satisfeita com trabalho, a minha mastigação melhorou muito, para conversar com as pessoas eu sinto muita segurança, estou muito feliz. Dr. Ronaldo obrigado pelo trabalho maravilhoso, muito sucesso continue assim proporcionando felicidade as pessoas...

Adelina Duarte

De acordo com os resultados obtidos com relação a análise da viabilidade clínica de implantes retentores de overdenture mandibular submetidos à carga imediata é possível concluir:

1. Com relação a atividade eletromiográfica:

-observamos diminuição da atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal (direito e esquerdo) nas condições de repouso, lateralidade direita e esquerda e protrusão após o período de quinze meses de tratamento

2. Com relação a força de mordida:

- ocorreu aumento da força de mordida molar (direita e esquerda) máxima
- ocorreu aumento da força de mordida incisiva máxima

3. Com relação a mensuração da estabilidade dos implantes:

- ocorreu aumento nos valores ISQ após o período de quinze meses de tratamento

4. Com relação ao grau de satisfação dos indivíduos:

- Aumentou o grau de satisfação dos indivíduos com o tratamento proposto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

...Foi uma grande transformação, por eu tinha muita dificuldade devido à prótese movimentar na boca. Agora melhorou 100%. Foi excelente e não tenho do que me queixar...

Alberto Andreucci

ALLEN P.F.; MCMILLAN A.S.; WALSHAW D. A patient-based assessment of implant-stabilized and conventional complete dentures. **J Prosthet Dent**, v. 85, n. 2, p. 141-147, 2001.

ALTMANN, E. B. C. **Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional em Pediatria: deglutição atípica**. São Paulo: Savier, 1990.

ALTRUDA FILHO, L.; LAROSA, P. R. R.; TESSLER, M. Avaliação eletromiográfica de paciente portador de maloclusão de classe II, div. 2 de Angle: caso clínico pré e trans tratamento. **J. Bras. Ortod**, Ortop. Max., v. 2, n. 12, p. 48-52, 1997.

ARITA, C. A. **Análise eletromiográfica e eletrognatográfica da Estimulação Elétrica Transcutânea (T.E.N.S.) em pacientes com dor-disfunção miofascial**: efeitos sobre os valores da distância interoclusal e posição de repouso mandibular. 2000. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2000.

BALLERI P.; COZZOLINO A.; GHELLI L.; MOMICCHIOLI G.; VARRIALE A. Stability Measurements of osseointegrated implants using Osstel in partially edentulousm jaws after 1 year of loading: a pilot study. **Clin Implant Dent Relat Res**, v. 4, n. 3, p. 128-132, 2002.

BASMAJIAN, J. V.; DE LUCA C. J. **Muscles alive**: their function revealed by electromyography. Baltimore: Williams and Wilkins, 1985.

BERGMAN B, CARLSSON GE. Review of 54 complete denture wearers. **Acta Odont Scand**, 30, p. 399-414, 1972.

BISCHOF M.; NEDIR R.; SZMUKLER-MONCLEAR S.; BERNARD J. P.; SAMSON J. Implant stability measuremnts of delayed and immediate loaded implants during healing: a clinical RFA study with SLA ITI implants. **Clin Oral Implants Res**, v. 15, n. 5, p. 529-39, 2004.

BRÄNEMARK, P. I. et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw: experience from a 10-year period. **Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. Suppl.**, v. 16, p. 1-132, 1977.

BRÄNEMARK, P. I. Osseointegration and its experimental background. **J. Prosthet. Dent.**, v. 50, p. 399-410, 1983.

BRÄNEMARK, P. I.; ENGSTRAND, P.; OHRNELL, L. O.; GRÖNDAHL, K.; NILSSON, P.; HAGBERG, K.; DARLE, C.; LEKHOLM, U. BRÄNEMARK Novum: a new treatment concept for rehabilitation of the edentulous mandible. Preliminary results from a prospective clinical follow-up study. **Clinical Implant Dentistry and related research**, v. 1, n. 1, p. 2-16, 1999.

BRANEMARK, P. I.; ZARB, G. A.; ALBREKTSSON, T. **Tissue integrated prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry**. Chicago: Quintessence Publishing Company, 1985.

BRUGGENKATE, C. M. et al. Clinical evaluation of the ITI (F-type) hollow cylinder implant. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v. 70, n. 6, p. 693-697, dez. 1990.

BUSER, D. et al. Regeneration and enlargement of jaw bone using guided tissue regeneration. **Clin Oral Implants Res.**, v. 1, n. 1, p. 22-32, dez. 1990.

- BUZINELLI, R.V.; BERZIN, F. Electromyographic analysis of fatigue in temporalis and masseter muscles during continuous chewing. **J. Oral Rehabil.**, v. 28, n. 12, p. 1165-1167, dez. 2001.
- CANIZZARO, G.; LEONE, F.; CONSOLO, U.; FERRI, V.; ESPOSITO, M. **Int J Oral maxillofac Implants**, v. 23, n. 5, p. 867-875, set./out. 2008.
- CARLSSON, G. E. Masticatory efficiency: the effect of age, the lost of teeth and prosthetic rehabilitation. **Int Dent J**, 34, p. 93-97, 1984.
- CARR, A. B. Postural contractile activities of human jaw muscles following use of an occlusal splint. **J. Oral Rehabi.**, 18, p. 185-91, 1991.
- CHEN, L.; XIE, Q.; FENG, H.; LIN, Y.; LI, J. The masticatory efficiency of mandibular implant-supported overdenture as compared with tooth-supported overdenture and complete dentures. **J Oral Implantol**, 5, 238-243, 2002.
- CHONG, S. S.; OUYANG, G.; TIAN, W. G. Power spectral analysis of electromyographic signal of masticatory muscles at rest position and habitual clench. **JPD.**, v. 65, p. 553-556, 1991.
- COOPER, B. C.; COOPER, D. L.; LUCENTE, F. E. Electromyography of masticatory muscles in craniomandibular disorders. **Laryngoscope**, v. 101, n. 2, p. 150-157, 1991.
- COOPER, B. C. The role of bioelectronic instrumentation in the documentation and management of temporomandibular disorders. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, v. 83, n. 1, p. 91-100, 1997.
- CORNELINI, R.; CANGINI, F.; COVANI, U.; BARONE, A.; BUSER, D. **Int J Oral Maxillofac Implants**. v. 21, n. 6, p. 914-918, nov./dez. 2006.
- CRAM, J.R., KASMAN, G.S., HOLTZ, J. **Introduction to Surface Electromyography**. Maryland: Aspen Publication, 1998.
- CUNHA, A. P. da et AL.; ANN, N. Y. Study of oral tolerance and its indirect effects in adoptive cell transfer experiments. **Acad Sci.**, 1029, p. 321-327, dez. 2004.
- FERRARIO, V. F.; SFORZA, C.; D'AADDONA, A.; BARBINI, E. Electromyographic activity of muscles in normal young people: Statistical evaluation of reference values for clinical applications. **J. Oral Rehabi.**, v. 20, p. 271-280, 1993.
- FERRARIO, V. F.; SERRAO, G.; DELLAVIA, C.; CARUSO, E.; SFORZA, C. Relationship between the number of occlusal contacts and masticatory muscle activity in healthy young adults. **J. Craniomand. Pract.**, v. 20, n. 2, p. 91-98, 2002.
- FERRARIO, V. F.; TARTAGLIA, G. M.; MAGLIONE, M.; SIMION, M.; SFORZA, C. Neuromuscular coordination of masticatory muscles in subjects with two types of implant-supported prostheses. **Clin Oral Impl Res**, v. 15, p. 219-225, 2004.
- FONTIJN-TEKAMP, F. A.; SLAGER, A. P.; VAN DER BILT, A.; VAN 'T HOF, M. A.; WITTER, D. J.; KALK, W.; JANSEN, J. A. Biting and chewing in overdenture, full dentures and natural dentitions. **J Dent Res**, v. 79, n. 7, p. 1519-1524, 2000.

FONTIJN-TEKAMP, F. A.; SLAGER, A. P.; VAN 'T HOF, M. A.; KALK, W.; JANSEN, J. A. Pain and instability during biting with mandibular implant-retained overdentures. **Clin Oral Impl Res**, v. 12, p. 46-51, 2001.

FRANKS, A. S. T. Electromyography relative to the stomatognathic system. **D. Practitioner**, v. 8, n. 8, p. 32-37, 1957.

FRIBERG, B.; SENNERBY, L.; MEREDITH, N.; LEKHOLM, U. A comparison between cutting torque and resonance frequency measurements of maxillary implants: a 20-month clinical study. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 24, n. 4, p. 297-303, 1999a.

FRIBERG, B.; SENNESBY, L.; LINDEM, B.; GRONDAHL, LEKHOLM U. Stability measurements of one-stage Branemark implants during healing in mandibles: a clinical resonance frequency analysis study. **Int J oral Maxillofac Srg**, v. 28, n. 4, 266-272, 1999b.

GALO, R.; VITTI, M.; SANTOS, C. M.; HALLAK, J. E.; REGALO, S. C. The effect of age on the function of the masticatory system--an electromyographical analysis. **Gerodontology**, v. 23, n. 3, p. 177-182, set. 2006.

GARTNER, J. L.; MUSHIMOTO, K.; WEBER, H. P.; NISHIMURA, I. Effect of osseointegrated implants on the coordination of masticatory muscles: a pilot study. **J Prosthet Dent.**, v. 84, n. 2, p. 185-193, 2000.

GAVISH, A.; WINOCUR, E.; ASTANDZELOV-NACHMIAS, T.; GAZIT, E. Effect of controlled masticatory exercise on pain and muscle performance in myofascial pain patients: a pilot study. **Cranio.**, v. 24, n. 3, p. 184-190, 2006.

GIBBS, C. H.; MAHAN, P. E.; WILKINSON T. M.; MAUDERLI, A. EMG activity of the superior belly of the lateral pterygoid muscle in relation to other jaw muscles. **J Prosthet Dent.**, v.51, n. 5, p. 691-702, mai. 1984.

GLAUSER, R. et al. Immediate loading of Branemark implants in all oral regions preliminary results of a prospective Clinical study. In: Resonance Frequency analysis symposium, European Commission Demonstration Project, 2000.

GLAUSER, R.; RÉE, A.; LUNDGREN, A.; GOTTLÖW, J.; HAMMERLE, C. H. F.; SCHARER, P. Immediate occlusal loading of Bränemark implants applied in various jawbone regions: a prospective 1- year clinical study. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 3, n. 4, p. 204-213, 2001.

HALJAMÄE, H.; AMUNDSON, B.; BAGGE, U.; JENNISCHE, E. BRÄNEMARK PI. **Pathol Res Pract. Pathophysiology of shock**.v. 165, n. 3, p. 200, nov. 1979.

HARALDSON, T; KARLSSON, U.; CARLSSON, G. E. Bite force and oral function in complete denture wearers. **J. Oral Rehabil.** 6, p. 41-48, 1979.

HARPER, R. P.; BRUIN, H.; BURCEA, I. Muscle activity during mandibular movements in normal and mandibular retrognathic subjects. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, v. 55, n. 3, p. 225-233, 1997.

- HELKIMO, M. I.; BAILEY, J. O.; ASH, M. M. Correlations of electromyographic silent period duration and the Helkimo dysfunction index. **Acta Odontol. Scand.**, v. 37, n. 1, p. 51-56, 1979.
- HERMENS, H. J.; FRERIKS, B.; MERLETTI, R. European Recommendations for Surface Electromyography: Results of the SENIAM project. **Deliverable**, v. 8, p. 13-58, 1999.
- INGERVALL, B.; REDEGARD, B. An electromyographic study of masticatory and lip muscle function in patients with complete dentures. **J Prosthet Dent.**, v. 43, n. 3, p. 266-271, mar. 1980.
- JANKELSON, R. R. Scientific rationale for surface electromyography to measure postural tonicity in dental patients. **Cranio.**, v. 8, n. 3, p. 207-209, jul. 1990.
- KARKAZIS, H. C. EMG activity of the masseter muscle in implant supported overdenture wearers during chewing of hard and soft food. **J Oral Rehabil.**, 29, p. 986-991, 2002.
- KLASSER, G. D.; OKESON, J. P. The clinical usefulness of surface electromyography in the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. **J Am Dent Assoc.**, v. 137, n. 6, p. 763-771, jun. 2006.
- KÖNIG JR., B.; VITTI, M. A eletromiografia aplicada ao campo odontológico. **ARS CVRANDI Odontol.**, v. 1, n. 4, p. 16-19, 1974.
- LANCHMANN, S.; JAGER, B.; AXMANN, D.; GOMEZ-ROMAN, G.; GROTEN, M.; WEBER, H. Resonance Frequency analysis and damping capacity assessment. Part I: an in vitro study on measurements reliability and a method of comparison in the determination of primary dental implant stability. **Clin Oral Implant Res**, v. 17, n. 1, p. 75-79, 2006a.
- LANCHMANN, S.; LAVAL, J. Y.; JAGER, B.; AXMANN, D.; GOMEZ-ROMAN, G.; GRAOTEN, M.; WEBER, H. Resonance frequency analysis and damping capacity assessment. Part 2: Peri-implant bone loss follow-up. An in vitro study with the Periotest and Osstell instruments. **Clin Oral implant Res**, v. 17, n. 1, p. 80-84, 2006b.
- LANDULPHO, A. B.; SILVA, W.A.; VITTI, M. Electromyographic evaluation of masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular disorders following interocclusal appliance treatment. **J. Oral Rehabil.**, v. 31, n. 2, p. 95-98, 2004.
- LEDERMANN, P. et al. Bar-prosthetic management of the edentulous mandible by means of plasma-coated implantation with titanium screws. **DTSCH ZAHNARZTL Z.** V. 34, n. 12, p. 907-911, dez. 1979.
- LIMA, E. G. **Avaliação da estabilidade de implantes submetidos a carga imediata através da frequência de ressonância.** 2002. 100 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Sagrado Coração, Bauru, 2002.
- LINDAUER, S. J.; GAY, T.; RENDELL, J. Eletromyographic-force characteristics in the assessment of oral function. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 70, n. 11, p. 1417-1421, nov. 1991.
- LIU, Z. J.; YAMAGATA, K.; KASAHARA, Y.; ITO, G. Electromyographic examination of jaw muscles in relation to symptoms and occlusion of patients with temporomandibular joint disorders. **J. Oral Rehab.**, v. 26, n. 1, p. 33-47, 1999.

LOWE, A. A.; JOHNSTON, W.D. Tongue and jaw muscle activity in response to mandibular rotations in a sample of normal and anterior open-bite subjects. **Am. J. Orthod.**, v. 76, n. 5, p. 565-576, nov. 1979.

MARCHIORI, S. C. Estudo eletromiografico do musculo orbicular da boca em indivíduos com oclusão normal e maloclusões durante a fala. **Rev. Pró-fono At. Cient.**, v. 8, n. 1, p. 47-50, 1996.

MARCHIORI, S. C.; VITTI, M. Estudo eletromiográfico do músculo orbicular da boca. **R. G. O.**, Porto Alegre, v. 44, n. 6, p. 331-334, 1996.

MATHIASSEN, S. E.; WINKEL, J.; HAGG, G. M. Normalization of surface EMG amplitude from the upper trapezius muscle in ergonomic studies: a review. **J. Electromyog. Kinesiol.**, v. 5, n. 4, p. 197-226, 1995.

MEREDITH, N.; CAWLEY, P.; ALLEYNE, D. The application of modal vibration analysis to study bone healing in vivo. **Journal of Dental Research**, v. 73, n. 4, p. 793, 1994.

MEREDITH, N.; ALLEYNE, D., CAWLEY, P. Quantitative determination of the stability of the implant-tissue interface using resonance frequency analysis. **Clin Oral Implant Res**, v.7, n. 3, p. 261-267, 1996.

MEREDITH, N.; BOOK, K.; FRIBERG, B.; JEMT, T.; SENNERBY, L. Resonance frequency measurements of implants stability in vivo: a cross-sectional and longitudinal study of resonance frequency measurements on implant in the edentulous and partially dentate maxilla. **Clin Oral Implant Res**, v. 8, n. 3, p. 226-233, 1997a.

MEREDITH, N.; SHAGALDI, F.; ALLEYNE, D.; SENNERBY, L.; CAWLEY, P. The application of resonance frequency measurements to study the stability of titanium implants during healing in the rabbit tibia. **Clin Oral Implant Res**, v. 8, n. 3, p. 234-243, 1997b.

MEREDITH, N. Assessment of Implant Stability as a Prognostic Determinant. **Int. J. Prosthodont**, v. 11, n. 5, p. 491-501, 1998.

MERICSKE-STERN, R.; PROBST, D.; FAHRLÄNDER, F.; SCHELLENBERG, M. Within-Subject Comparison of Two Rigid Bar Designs Connecting Two Interforaminal Implants: Patients' Satisfaction and Prosthetic Results. **Clin Implant Dent Relat Res.**, set. 2008.

MERICSKE-STERN R. Treatment outcomes with implant-supported overdentures: Clinical considerations. **J Prosthet Dent**, v. 79, n. 1, p. 66-73, 1998.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Projeto SB Brasil 2003**: condições de saúde bucal da população brasileira 2002-2003: Resultados Principais. Brasília: Ministério da Saúde; 2004.

MØLLER, E. The chewing apparatus: an electrotomyographic study of the action of the muscles of mastication and its correlation to facial morphology. **Acta Physiol. Scand.**, v.69, (suppl.) 280, 1966.

MOYERS, R.E. Temporomandibular muscle contraction patterns in angle class II, division I malocclusions: an electromyographic analysis. **Am. J. Orthodont.**, v. 35, p. 837-857, 1949.

NEDIR, R.; BISCHOF, M.; SZMUKLER-MONCLER, S.; BERNARD, J. P.; SAMSON, J. Predicting osseointegration by means of implant primary stability. **Clin Oral Implants Res**, v. 15, n. 5, p. 520-528, 2004.

NEVES, F. D.; FERNANDES NETO, A. J. Próteses sobre implante: el pilar CerAdapt™ Optimizado la estética gingival. **RCOE**, v. 4, n. 6, p. 579-584, nov./dez. 1999.

NKENKE, E.; LEHNER, B.; FENNER, M.; SAN ROMAN, F.; THAMS, U.; NEUKAM, F. W. Immediate versus delayed loading of dental implants in the maxillae of minipigs: follow-up of implant stability and implant failures. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 20, n. 1, p. 39-47, 2005.

O' ROURKE, J. T. Significance of tests for bite strength. **J Am Dent Assoc**, v. 38, p. 627, 1949.

OKESON, J.P. **Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão**. Tradução M. E. Miranda. São Paulo: Artes Médicas, 2000.

O'SULLIVAN, D.; SENNERBY, L.; JAGGER, D.; MEREDITH, N. A comparison of two methods of enhancing implant primary stability. **Clin Implant Dent Relat Res**, v. 6, n. 1, p. 48-57, 2004.

OW, R. K. K.; CARLSSON, G. E.; KARLSSON, S. Relationship of masticatory mandibular movements to masticatory performance of dentate adults: a method study. **J Oral Rehabil**, v. 25, p. 821-829, 1998.

PAESANI, D. A.; TALLENTS, R. H.; MURPHY, W. C.; HATALA, M. P.; PROSKIN, H. M. Evaluation of reproducibility of rest activity of the anterior temporal and masseter muscles in asymptomatic and symptomatic temporomandibular subjects. **J Orofac Pain**, v. 8, p. 402-406, 1994.

PALOMARI, T. E.; VITTI, M.; BARROS, S. P. Eletromiografia do músculo masseter em casos de oclusão normal e malocclusão classe I. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, v. 50, n. 1, p. 25-30, 1996.

PANCHERZ, H. Temporal and masseter muscle activity in children and adults with normal occlusion. **Acta Odontol. Scand.**, v. 38, n. 6, p. 343-348, 1980.

PATTIJN, V.; VAN LIERD, C.; VAN DER PERRE, G.; NAERT, I.; VANDER SLOTEN, J. Resonance frequencies and mode shapes of dental implants: rigid body behavior versus bending behavior: a numerical approach. **J Biomech**, v. 39, n. 5, p. 939-947, 2006.

PINHEIRO, C. Soluções para quem perdeu (todos) os dentes. **Revista da APCD**, v. 55, n. 2, p. 73-81, 2001.

PRUZANSKY, S. The application of electromyography to dental research. **J. Am. Dent. Ass.**, v. 44, p. 49-68, 1952.

QUIRCH, J.S. Interpretación de registros electromiográficos en relación com la oclusión. **Rev. Assoc. Odontol.**, v. 53, n. 9, p. 307-312, 1965.

RASMUSSEN, L.; KAHNBERG, K. E.; TAN, A. effects of implant design and surface on bone regeneration and implant stability: an experimental study in the dog mandible. **Clin Implant Dent Relat Res**, v. 3, n. 1, p. 2-8, 2001.

REGALO, S. C. H.; VITTI, M.; HALLAK, J. E. C.; SEMPRINI, M.; MATTOS, M. G.; TOSELLO, D. O.; CONSTANCIO, R. F.; PEGORARO, M. E.; LOPES, R. A. EMG analysis of the upper and lower fascicles of the orbicularis oris muscle in deaf individuals. **Electromyogr Clin Neurophysiol.**, v. 43, n. 6, p. 367-372, 2003.

REGALO, S. C.; VITTI, M.; MORAES, M. T.; SEMPRINI, M.; FELICIO, C. M.; MATTOS, M. D. A. G.; HALLAK, J. E.; SANTOS, C. M. Electromyographic analysis of the orbicularis oris muscle in oralized deaf individuals. **Braz Dent J.**, v. 16, n. 3, p. 237-242, 2005.

REGALO, S. C.; VITTI, M.; HALLAK, J. E.; SIESSERE, S.; PAGNANO, V. O.; SEMPRINI, M. Electromyographic analysis of upper and lower fascicles of the orbicularis oris muscle in deaf individuals, in mandibular rest position, compared to hearers. **Electromyogr Clin Neurophysiol**, v. 46, n. 4, p. 211-215, jul./ago. 2006a.

REGALO, S. C.; VITTI, M.; SEMPRINI, M.; ROSA, L. B.; MARTINEZ, F. H.; SANTOS, C. M.; HALLAK, J. E. Electromyographic analysis of the masseter and temporal muscles in oralized deaf individuals. **Electromyogr Clin Neurophysiol.**, v. 46, n. 4, p. 217-222, jul./ago. 2006b.

REGALO, S.C.; SANTOS, C.M.; VITTI, M.; REGALO, C.A.; VASCONCELOS, P.B.; MESTRINER JR, W.; SEMPRINI, M.; DIAS, F.J.; HALLAK, J.E.; SIÉSSERE S. Evaluation of molar and incisor bite force in indigenous compared with white population in Brazil. **Arch. Oral Biol.**,v. 53, n. 3, p. 282-286, mar. 2008.

REGALO, S. C. H.; VITTI, M.; OLIVEIRA, A. S.; SANTOS, C. M.; SIÉSSERE, S. **Interfaces da Medicina, Odontologia e Fonoaudiologia no Complexo Cérvico- Craniofacial**. vol. 1. Barueri: Pró-Fono., 2009.

RIES, L. G.; ALVES, M. C.; BÉZZIN, F. Asymmetric activation of temporalis, masseter, and sternocleidomastoid muscles in temporomandibular disorder patients. **Cranio**, v. 26, n. 1, p. 59-64, jan. 2008.

RODRIGUEZ, A. M.; ORESTEIN, I. H.; MORRIS, H. F.; OCHI, S. Survival of various implant-supported prosthesis designs following 36 months of clinical function. **Ann Periodontol**, v. 5, n. 1, p. 101-108, 2000.

ROMPEN. E. Influence of implant desing on Primary fit and Stability: a RFA and histologinal comparison of MKII and MKIV. Bränemark Implants in the dog mandible. **Applied Osseointegration Research**, v. 2, n. 1, p. 9-11,2001.

ROSEMBAUER, A. K.; ENGELHARDT, J. P.; KOCH, E.; STÜTTGEN, U. **Anatomia clínica de cabeça e pescoço aplicada à odontologia**. Porto Alegre: ARTMED; 2001.

ROYNESTAL, L.;AMUNDRUD, B.; HANNAS, H. R.; A comparative clinical investigation of 2 early load ITI dental implants supporting an overdenture in the mandible. **Int J Oral Maxillofac Impants**, v. 16, p. 246-251, 2001.

- RUGGERI, A. et al. Supracrestal circular collagen fiber network around osseointegrated nonsubmerged titanium implants. **Clin Oral Implants Res.**, v. 3 n. 4, p. 169-75, dez. 1992.
- SANTOS, C. M.; VITTI, M.; MATTOS, M. G. C.; SEMPRINI, M.; PARANHOS, H. F. O.; REGALO, S. C. H. Electromyographic analysis of the upper and lower fascicles of the orbicularis oris muscles in edentulous patients before and after complete denture implantation. **Eletromyogr Clin Neurophysiol.**, v. 43, n. 5, p. 315-320, 2003.
- SANTOS, C. M.; VITTI, M.; MATSUMOTO, W.; BERRO, R. J.; SEMPRINI, M.; HALLAK, J. E. C.; GALO, R.; REGALO, S. C. H. Using overdenture on implants and complete dentures: Effects on postural maintenance of masticatory musculature. **Brazilian Journal of Oral Science**, v. 7, n. 25, p. 1550-1554, 2008.
- SANTOS, R. N.; PERRELLA, A.; CARVALHO, J. C.; CAVALCANTI, M. G. Quantitative CT analysis of the glabellar and anterior nasal spine regions for the placement of implants for nasal prosthesis retention. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 23, n.3, p. 445-448, mai./jun. 2008.
- SCARANO, A.; CARINCI, F.; QUARANTA, A.; LEZZI, G.; PIATELLI, M.; PIATELLI, A. **Int J Immunophatol Pharmacol**, v. 20 (1 supl.), jan./mar. 2007.
- SCHMITT, A.; ZARB, G. A. The notion of implant-supported overdentures. **J Prosthet Dent**, v. 79, p. 60-65, 1998.
- SCHROEDER, A.; POHLER, O.; SUTTER, F. The accumulation of osteocementum around dental implant under physical loading. **SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilk**, v. 88, p. 1051-1058, 1978.
- SENNERBY, L. et al. A comparison of implant stability in mandibular and maxillary bone using RFA. In: Resonance Frequency Analysis Symposium, European Commission Demonstration Project, Gothenburg, 2000.
- SENNERBY, L. MEREDITH, N. Resonance Frequency Analysis: measuring Implant Stability and Osseointegration. **Compendium-Cont-Edue-Dent**, v. 19, n. 5, p. 493-504, 1998.
- SENNERBY, L.; MEREDITH, N. **Resonance frequency analysis**: current Knowledge and clinical implications. Disponível em: <<http://www.osstell.com>>. Acesso em: 20 dez. 2002.
- SGOBBI de FARIA, C. R. S.; BÉRZIN, F. Electromyographic study of the temporal, masseter and suprahyoid muscle in mandibular rest position. **J. Oral Rehabil.**, v. 25, n. 10, p. 776-780, 1998.
- SIÉSSERE, S. et al. Masticatory process in individuals with maxillary and mandibular osteoporosis: electromyographic analysis. **Osteoporos Int**, mar. 2009.
- SIÉSSERE, S.; VITTI, M.; SOUSA, L. G. de; SEMPRINI, M.; WATANABE, P. C.; HALLAK, J. E.; REGALO, S. C. Changes in masticatory muscles activity associated with Eagle's syndrome. **Electromyog. Clin. Neurophysiol.**, v. 46, n. 4, p. 223-228, 2006.
- SLAGTER, A. P.; BOSMAN, F.; VAN DER GLAS, H. W., VAN DER BILT, A. Human jaws-elevator muscle activity and food comminution in the dentate and edentulous state. **Archs Oral Biol**, v. 38, n. 3, p. 195-205, 1993.

- SOUSA, R. A. de; SEMPRINI, M.; VITTI, M.; BORSATTO, M. C.; HALLAK REGALO, S. C. Electromyographic evaluation of the masseter and temporal muscles activity in volunteers submitted to acupuncture. **Electromyogr. Clin. Neurophysiol.**, v. 47, n. 4-5, p. 243-250, jul. 2007.
- STOHLER, C. S.; ZANGH, X.; LUND, J.P. The effect of experimental jaw muscle pain on postural muscle activity. **Pain**, v. 66, p. 215-221, 1996.
- SUL, Y. T.; JOHANSSON, C. B.; JEONG, Y.; WENNERBEG, A.; ALBREKTSSON, T. Resonance frequency and removal torque analysis of implants with turned and anodized surface oxides. **Clin Oral Implants Res**, v. 13, n. 13, p. 252, 259, 2002.
- SULLIVAN, S. B. O.; SCHMITZ, T. J. **Reabilitação Física**: avaliação e tratamento. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Marola. 1993.
- TALLGREN, A.; HOLDEN, S.; LANGBR, A. S. H. M. M. JR. Jaw muscles activity in complete denture wearers- a longitudinal electromyographic study. **J Prosthet Dent**, v. 44, p. 123, 1980.
- TALLGREN, A.; TRYDE, G. Chewing and swallowing activity of masticatory muscles in patients with a complete upper and a partial lower denture. **J Oral Rehabil**, v. 18, n. 4, p. 285-299, 1991.
- TALLGREN, A.; LANG, B. R.; HOLDEN, S.; MILLER, R. L. Longitudinal electromyographic study of swallowing patterns in complete denture wearers. **Int J Prosthodont**, v. 8, n. 5, p. 467-478, 1995.
- THOMSON, H. Occlusion in clinical practice: dental practitioner handbook. **Wright P. S. G.**, v. 30, p. 4-5, 1981.
- TOSELLO, D. O.; VITTI, M.; BÉRZIN, F. EMG activity of the orbicularis oris and mentalis muscles in children with malocclusion, incompetent lips and atypical swallowing--part I. **J. Oral Rehabil.**, v. 25, n. 11, p. 838-846, nov. 1998.
- TRENOUTH, M. J. Muscle response to Twin-block appliance. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, v. 117, n. 4, p. 25, 2000.
- TURKYILMAZ, I. A comparison between insertion torque and resonance frequency in the assessment of torque capacity and primary stability of Branemark system implants. **J Oral Rehabil**, v. 36, n. 10, p. 754-759, 2006.
- VEYRUNE, J. L.; MIOCHE, L. Complete denture wearers: electromyography of mastication and texture perception whilst eating meat. **Eur J Oral Sci.**, v. 18, n. 2, p. 83-92, 2000.
- VITTI, M.; BASMAJIAN, J. V. Muscles of mastication in small children: an electromyographic analysis. **Am J Orthod.**, v. 68, n. 4, p. 412-419, 1975.

VITTI, M. **Análise eletromiográfica do músculo temporal no homem**. 1968. Tese - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade de Campinas, Piracicaba, 1968.

VOUDOURIS, J. C.; KUFTINIC, M. M. Improved clinical use of Twin-block and Herbst as a result of radiating viscoelastic tissue forces on the condyle and fossa in treatment and long term retention: Growth relativity. **Am. J. Orthod. Dentof. Orthop.**, v. 117, n. 3, p. 247-266, 2000.

WEBER, H. P.; BUSER, D.; DONATH, K.; FIORELLINI, J. P.; DOPPALAPUDI, V.; PAQUETTE, D. W.; WILLIAMS, R. C. Comparison of healed tissues adjacent to submerged and non-submerged unloaded titanium dental implants: a histometric study in beagle dogs. **Clin Oral Implants Res**, v. 7, n. 1, p. 11-19, mar. 1996.

YEMM, R.; NÖRDSTROM, S.H. Forces developed by tissue elasticity as a determinant of mandibular resting posture at the rat. **Arch. Oral Biol.**, v. 19, p. 347-351, 1974.

ZUCCOLOTTO, M. C.; VITTI, M.; NOBILO, K. A.; REGALO, S. C.; SIESSERE, S.; BATAGLION, C. Electromyographic evaluation of masseter and anterior temporalis muscles in rest position of edentulous patients with temporomandibular disorders, before and after using complete dentures with sliding plates. **Gerodontology**, v. 24, n. 2, p. 105-110, 2007.

*Nesse mundo obscuro
E sem prumo
Cada um segue sua vocação
Mas de Todos Jesus é mestre
Seja ele proprietário ou patrão*

*Todos vos que sois mestre
Na terra amai bem a vossos alunos
Transmitindo aos vossos alunos
O futuro da nossa nação*

*Toda ciência e sabedoria
Que de Deus receberam um dia
Seja sempre o vosso propósito
De ensinar e aprender com alegria*

*Hoje agora e a cada momento
Eu vos quero sempre agradecer
Obrigado professor **Ronaldo**
Foi muito bom eu te conhecer*

*O presente que recebi
Foi me dado de bom coração
Nos meus versos só te agradei
Mas de Deus te vira o garfado*

Autor: Alberto Andreucci (voluntário)

ANEXO I – Carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa FORP/USP **UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

Avenida do Café, s/nº - Telefone: (016) 3602-3963
14040-904 - Ribeirão Preto - SP - Brasil
Fax: (016) 3633-0999

OF.CEP/402/FORP/27102006

Prezado(a) Professor(a),

Ref.: Processo n. 2006.1.1033.58.9
Caae n. 0050.0.138.000-06

De ordem da Senhora Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa desta Faculdade, informamos que o referido Comitê, em 72ª Sessão, realizada no dia 25 de outubro de 2006, deliberou **aprovar** o Projeto de Pesquisa envolvendo seres humanos intitulado: **"Viabilidade clínica de implantes retentores de sobredentadura mandibular submetidos à carga imediata: avaliação eletromiográfica da função muscular e análise de frequência de ressonância da estabilidade inicial e tardia dos implantes"**, a ser desenvolvido por Vossa Senhoria na Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, devendo o atestado para publicação final ser expedido pelo Comitê de Ética em Pesquisa, após a entrega e aprovação do Relatório Final pelo referido Comitê.

Na oportunidade, lembramos da necessidade de entregar na Secretaria do Comitê, o **Relatório Parcial** até o dia **31 de outubro de 2007**, e o **Relatório Final** até o dia **31 de outubro de 2008**, com o formulário preenchido pelo pesquisador responsável conforme modelo que se encontra no *site* da FORP/USP (*link*: Comissões - Comitê de Ética em Pesquisa – Formulários do Pesquisador para entrega dos Relatórios Parcial ou Final).

Atenciosamente,

Glaúce Della Rosa

Secretária do Comitê de Ética em Pesquisa