

LAÉRCIO W. VASCONCELOS

Avaliação clínica e da freqüência de ressonância, de implantes instalados por meio de técnica cirúrgica modificada na maxila e submetidos à função imediata

**Araçatuba
2005**

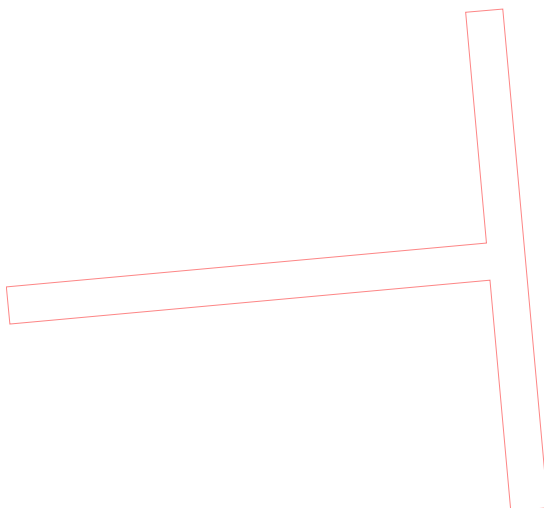
LAÉRCIO W. VASCONCELOS

Avaliação clínica e da freqüência de ressonância, de implantes instalados por meio de técnica cirúrgica modificada na maxila e submetidos à função imediata

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia do “Campus de Araçatuba – UNESP”, para obtenção do grau de DOUTOR EM ODONTOLOGIA (Área de Concentração: Implantodontia).

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio Perri de Carvalho

**Araçatuba
2005**



Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca da FOA / UNESP

V331a Vasconcelos, Laércio Wonhrath
Avaliação clínica e da freqüência de ressonância, de implantes instalados por meio de técnica cirúrgica modificada na maxila e submetidos à função oclusal imediata / Laércio Wonhrath. – Araçatuba : [s.n.], 2005
140 f. : il.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia, Araçatuba, 2005
Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio Perri de Carvalho

1. Implantes dentários 2. Implante dentário endoósseo 3. Função oclusal imediata 4. Freqüência de ressonância

Black D7
CDD 617.6

Dados Curriculares

Laércio W. Vasconcelos

NASCIMENTO	15 de Janeiro de 1955 Penápolis – São Paulo
FILIAÇÃO	Laonte Rossi Vasconcelos Jerty Wonhrath Vasconcelos
1974 - 1978	Curso de Graduação em Odontologia Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo – Bauru
1978	Curso de Especialização em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro
2001	Início do Curso de Pós-Graduação em Odontologia, área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial, nível de Doutorado, na Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP

Dedicatória

Dedico este trabalho

Aos meus filhos **Rafael e Marcos**, que souberam compreender minha ausência, pelo excesso de empenho na Odontologia.

À **Patrícia**, por ter me acompanhado em todos esses anos de minha vida profissional envolvendo a Osseointegração

Ao **Per-Ingvar Brånemark**, pela amizade e por ter nos proporcionado a Osseointegração, que possibilitou a recuperação da dentição perdida de milhares de pessoas.

Agradecimentos Especiais

Agradeço especialmente

Ao meu amigo e orientador **Prof. Dr. Paulo Perri de Carvalho**,
que guiou meus caminhos na vida acadêmica.

Ao **Prof. Dr. Carlos Eduardo Francischone**, pela amizade de
anos e pela parceria na osseointegração, o que proporcionou crescimento
mútuo.

Ao meu amigo **Dr. Gustavo Petrilli**, que colaborou na
organização total deste trabalho.

À **Barbro K. Brånemark**, pela amizade e suporte técnico no
tratamento dos pacientes.

Agradecimientos

Agradeço

À **Dra. Roseli M. T. Ueno** e à **Dra. Érica G. de L. Franceschini**, pelos anos de trabalho em equipe e pela participação efetiva na confecção das prótese do trabalho.

À equipe do Brånemark Osseointegration Center – São Paulo, **Bete, Nara, Carla, Patrícia, Sérgio, Veridiana, Carolina, Marcos, Léa, Roberto, Maurílio, Cátia, Elaine, Márcia, Rosinha, Júlio, Soraia, Francisco** pela constante colaboração e trabalho em equipe que proporcionou o excelente atendimento dos pacientes tratados.

Ao **Dr. Israel Chilvaquer** e **Dr. Jorge Hayek**, pela documentação e análise radiográfica dos pacientes tratados.

Ao estatístico **José P. Lauris**, pela análise estatística deste trabalho.

Sumário

Lista de Figuras	12
Lista de Abreviaturas	15
Resumo	16
1 Introdução	18
2 Revisão da Literatura	27
3 Proposição	64
4 Material e Métodos	66
5 Resultados	94
6 Discussão	103
7 Conclusão	118
8 Apêndice	121
9 Referências Bibliográficas	126
Abstract	138

Lista de Figuras

Figura	2.1	Primeiro relato de implante inclinado	47
Figura	4.1	Radiografia panorâmica inicial.....	74
Figura	4.2	Vista oclusal do rebordo maxilar.....	74
Figura	4.3	Implantes do lado direito instalados, ainda com os montadores	76
Figura	4.4	Implantes do lado esquerdo instalados, ainda com os montadores	76
Figura	4.5	Momento do travamento do implante quando inserido com o motor e início da utilização da catraca manual ..	76
Figura	4.6	Após a conexão dos <i>abutments</i> , são conectados os <i>healing caps</i>	77
Figura	4.7	Após a conexão dos <i>healing caps</i> , é realizada a sutura	77
Figura	4.8	Transdutor conectado ao implante transmitindo informações ao aparelho OSSTELL®	78
Figura	4.9	Conexão entre o transdutor conectado sobre o implante, aparelho OSSTELL® e computador.....	78
Figura	4.10	Aparelho OSSTELL® com o transdutor acoplado.....	78
Figura	4.11	Após a instalação dos <i>standard abutments</i> , avaliação da estabilidade dos implantes por meio análise da frequência de ressonância	79
Figura	4.12	Esquema da instalação dos seis implantes na maxila e a seqüência em que foi feita a medida da frequência de ressonância em cada um deles	82
Figura	4.13	Gráfico com os valores da estabilidade dos implantes obtido no momento cirúrgico	83
Figura	4.14	Gráfico com os valores de estabilidade dos implantes obtidos no controle de seis meses	83

Figura	4.15	Gráfico com os valores de estabilidade dos implantes obtidos no controle de 12 meses	84
Figura	4.16	Gráfico com os valores de estabilidade dos implantes no período de acompanhamento	84
Figura	4.17	União dos munhões quadrados com resina acrílica	85
Figura	4.18	Conjunto é removido da boca e seccionado	85
Figura	4.19	Conjunto é unido novamente na boca com resina acrílica	86
Figura	4.20	<i>Index</i> obtido a partir do conjunto da união dos munhões quadrados	86
Figura	4.21	Munhões cônicos em posição para a moldagem de transferência dos <i>abutments</i>	86
Figura	4.22	Moldagem em silicona para transferência dos pilares	87
Figura	4.23	Molde em silicona para transferência dos pilares.....	87
Figura	4.24	Modelo de trabalho obtido a partir da transferência da posição dos pilares	88
Figura	4.25	Enceramento da infra-estrutura no modelo de trabalho	88
Figura	4.26	Avaliação da adaptação e assentamento da infra-estrutura no <i>index</i>	88
Figura	4.27	Término da prótese definitiva, ajustes no articulador semi-ajustável	89
Figura	4.28	Vista vestibular, da prótese definitiva instalada 24 horas após a cirurgia	89
Figura	4.29	Vista oclusal da prótese definitiva	89
Figura	4.30	Radiografia panorâmica realizada após a instalação da prótese	91
Figura	4.31	Radiografia panorâmica realizada seis meses após a instalação da prótese	91
Figura	4.32	Radiografia panorâmica realizada 12 meses após a instalação da prótese	91

Figura 4.33	Condições dos tecidos periimplantares após seis meses de acompanhamento	92
Figura 4.34	Transdutor conectado sobre o pilar para avaliação da estabilidade dos implantes após seis meses da instalação da prótese	92
Figura 4.35	Condições da prótese após 12 meses de acompanhamento	92

Lista de Abreviaturas

EIL = Effective Implant Length (Comprimento efetivo do implante)

FR = Frequência de ressonância

ISQ = Implant Stability Quotient (Quociente de Estabilidade do Implante)

IV = intravenoso

MKII = Mark II

MKIII = Mark III

MKIV = Mark IV

cm = centímetro

mm = milímetro

μm = micro metro (10^{-6}m)

N = Newton

PTV = Periotest Values (Valores de Periotest)

RFA = Resonance Frequency Analysis (Análise de frequência de ressonância)

V = Volt

RESUMO

VASCONCELOS, L. W. **Avaliação clínica e da freqüência de ressonância, de implantes instalados por meio de técnica cirúrgica modificada na maxila e submetidos à função imediata.** Araçatuba, 2004. 140 p. Tese (Doutorado em Odontologia, área de Implantodontia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.

Brånemark et al. (1969) introduziram os implantes osseointegrados como forma de ancoragem para próteses com intuito de substituir os dentes perdidos, tanto na mandíbula como na maxila. Desde então, foram instituídas modificações no protocolo clássico. Entre elas, a submissão dos implantes à função imediatamente após a sua instalação. Esse procedimento tem sido largamente estudado na mandíbula, com altos índices de sucesso, contudo, a literatura é escassa quanto à aplicação desta técnica na maxila. Propôs-se, então, avaliar a função imediata em implantes instalados em maxilas desdentadas totais, no momento da cirurgia e após seis e 12 meses de função. Para tanto foi utilizada uma técnica cirúrgica modificada e a avaliação da estabilidade dos implantes foi feita por meio da análise da freqüência de ressonância. Foram selecionados 10 pacientes, nos quais foram instalados seis implantes na maxila com a submissão dos mesmos à função imediata mediante a instalação de uma prótese fixa, com infra-estrutura metálica, 24 horas após a cirurgia. Estes pacientes foram acompanhados por um período de 12 meses. As medidas da estabilidade do implante foram

realizadas no momento da instalação dos implantes (M_0) e após seis (M_6) e 12 meses (M_{12}). Após o período de acompanhamento, foram obtidos índices de sucesso de 95% para os implantes e 90% para as próteses. Quanto aos valores da estabilidade dos implantes, foi observada uma diferença estatisticamente significativa entre os valores de M_0 e M_6 , e, M_0 e M_{12} . Sendo o M_0 , o momento com maior valor do coeficiente de estabilidade. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os valores da estabilidade obtidos no M_6 e M_{12} . Quando comparados, o valor da estabilidade para cada implante, não apresentaram diferença estatisticamente significativa no mesmo período de avaliação. Foi observado o mesmo comportamento entre eles nos diferentes momentos de avaliação. Conclui-se que a submissão dos implantes instalados na maxila, por intermédio da técnica cirúrgica modificada, à função imediata é um procedimento com previsibilidade alta, desde que bem selecionado e executado. A análise da frequência de ressonância é um método eficiente para a avaliação da estabilidade inicial e tardia dos implantes.

Palavras-chave: Implantes dentários – Implante dentário endósseo – Função imediata – Frequência de ressonância

1. INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Os dentes são os responsáveis pelo crescimento e manutenção do processo alveolar. Assim que o dente é extraído, o osso inicia um processo de reabsorção e remodelamento (Atwood, 1971; Tallgren, 1972). A perda da dentição leva os pacientes, na maioria das vezes, a problemas funcionais e fisiopatológicos que se agravam pela continuada perda óssea causada pela falta de estímulo funcional e/ou trauma provocado pelas próteses removíveis totais e parciais.

Ao longo dos anos, foram feitas muitas tentativas para a ancoragem da terceira dentição por meio dos implantes justa-ósseos, laminados e agulhados. Os primeiros tinham prognóstico imprevisível relacionado com as complicações freqüentes como a perda do osso de suporte remanescente, causada por infecções seqüenciais. Os implantes em formato de lâmina foram criticados por estarem unidos a dentes naturais e proporcionarem uma estabilidade frágil frente às forças laterais. Os implantes agulhados apresentavam, em médio e longo prazo, perdas ósseas que comprometiam totalmente a sua manutenção.

Após um longo período de pesquisas experimentais e clínicas, os implantes osseointegrados, introduzidos por Brånemark et al. (1969), passaram a ser uma excelente alternativa na reabilitação dos pacientes desdentados totais e parciais por serem mais bem planejados tanto estrutural como cirurgicamente. Eles possibilitavam a ancoragem de próteses mais estáveis, satisfazendo os pacientes, tanto funcional como esteticamente.

O procedimento clássico preconizado por Brånemark et al. (1969) consistia na instalação de 4 a 6 implantes na forma de parafusos de titânio puro na região anterior de mandíbula, entre os forames mentonianos. Esse conceito, aplicado clinicamente durante as pesquisas, foi baseado nos conhecimentos até então existentes, relacionados com o reparo ósseo de fraturas e osteotomias, que necessitavam de um período de três a seis meses antes que as cargas funcionais pudessem ser gradativamente aplicadas (Brånemark; Breine, 1964).

A previsibilidade do tratamento de pacientes com implantes, contudo, requer um protocolo cirúrgico e protético cuidadoso, no qual o planejamento deve ser considerado como a etapa mais importante do tratamento.

O protocolo cirúrgico inicial proposto por Brånemark et al. (1969) recomendava um período de reparo antes que os implantes fossem submetidos à carga funcional e a razão deste cuidado era simples: prevenir a micro movimentação que poderia ocorrer na interface e que levaria ao desenvolvimento de um tecido fibroso, impedindo a neoformação óssea ao redor dos implantes. O risco da formação deste tecido fibroso foi avaliado por

Skalak (2001) que estimou que a micro-movimentação, que provocaria o aparecimento deste tecido ao redor dos implantes, estaria em torno de 10 μ m a 20 μ m.

Após um período considerado de aprendizado sobre o protocolo inicial da osseointegração, no qual os estudos clínicos de longa duração comprovaram os excelentes resultados da técnica, alguns autores publicaram suas experiências com implantes submetidos à função imediata (Henry; Rosemberg, 1994; Salama et al., 1995; Chiapasco et al. 1997; Piattelli et al., 1997; Schitman et al., 1997; Tarnow et al., 1997). Estes autores instalaram os implantes na mandíbula e, após a cirurgia, os submeteram às forças mastigatórias num período variável de 1 a 5 dias.

Em 1999, Brånemark et al. publicaram “The Brånemark Novum Protocol for Same Day Teeth” no qual foi apresentada uma técnica para a colocação de três implantes com função imediata por meio de um protocolo cirúrgico e protético que permitia a instalação dos implantes e prótese entre 6 e 8 horas após a cirurgia. Essa técnica foi concebida por Brånemark e Skalak, em 1980, e divulgada após 20 anos de pesquisas. Os autores preocuparam-se em controlar a dinâmica espacial na interface entre o titânio e o osso e ao mesmo tempo focaram o entendimento da biologia dessa interface, assim como os efeitos dos procedimentos cirúrgico-protéticos e de forças funcionais imediatas na mandíbula (Branemark, 2001).

Skalak (2001) ponderou que a função imediata em condições favoráveis de qualidade óssea, com procedimentos cirúrgicos cuidadosos e próteses bem adaptadas e balanceadas, pode reproduzir resultados

semelhantes aos obtidos pela técnica de dois estágios. O autor salientou que, nas primeiras seis semanas, consideradas críticas para a osseointegração, a qualidade da remodelagem óssea ao redor dos implantes submetidos à função imediata pode ser melhor do que no procedimento de dois estágios. Estas conclusões são baseadas na lei de Wolff, que sugere que, sob estresse, o osso responde com hipertrofia, desde que este estímulo ocorra abaixo do índice de dano.

Skalak, em 2001, afirmou também que o efeito de uma possível desadaptação da prótese pode ser menos danoso e minimizado pelo fato dos implantes não estarem integrados e por causa do grau de elasticidade que o osso apresenta. O estresse causado pela desadaptação pode ser dissipado nas semanas iniciais da osseointegração, nos procedimentos de uma fase, em decorrência do processo de remodelação. No procedimento de duas fases, o estresse provocado pela desadaptação da estrutura metálica permanece indefinidamente, provocando sobrecarga no parafuso de fixação ou mesmo gerando forças no implante o que pode redundar em perda óssea peri-implantar.

Assim, baseando-se nessas ponderações (Skalak, 2001), o sucesso da função imediata é possível desde que não haja micro-movimentação na interface acima dos valores biologicamente aceitáveis (10 μ m a 20 μ m). Isso está relacionado à técnica cirúrgica, forma do implante e qualidade óssea, e ferulização dos implantes por uma supra-estrutura metálica rígida (Brånemark, 1997; Brånemark, 1998).

Caso contrário, se o osso for de má qualidade e, principalmente, a técnica cirúrgica inadequada, a micro-movimentação ocorrerá e, nestes casos, a função imediata não tem indicação, devendo-se aguardar a estabilidade secundária que é alcançada por meio do processo de reparo, que ocorre parcialmente em seis meses, e se prolonga até 18 meses quando os implantes já estão em função (Brånemark et al., 1977).

Os trabalhos de função imediata concentraram-se, no início, na mandíbula, com implantes instalados entre os forames mentonianos, na qual o osso normalmente é de boa qualidade, o que permite, na maioria das vezes, boa estabilidade inicial (Henry; Rosemberg, 1994; Salama et al., 1995; Chiapasco et al. 1997; Piattelli et al., 1997; Schitman et al., 1997; Tarnow et al., 1997).

As primeiras publicações sugeriam que a função imediata deveria ser aplicada em alguns implantes, e os outros permaneceriam sepultados para a reparação normal, por motivos óbvios de segurança e por desconhecimento dos prognósticos do procedimento. Atualmente, os procedimentos da função imediata em mandíbula são considerados procedimentos de rotina com previsibilidade alta (Brånemark et al., 1999; Lima, 2002).

A função imediata trouxe para os profissionais e pacientes, muitas vantagens, pois possibilita a diminuição dos custos, evita uma segunda intervenção e diminui o tempo de tratamento. As publicações e os estudos clínicos, no entanto, referem-se à técnica aplicada na mandíbula. E, a função imediata na maxila pode ou não ser realizada? Poucos são os trabalhos na literatura que mostram a possibilidade de função imediata na maxila

(Andreazza, 2002; Glauser et al, 2002; Bogaerde et al., 2003; Francischone Jr, 2003; Olsson et al., 2003; Rocci et al., 2003).

A maxila apresenta condições anatômicas e de qualidade óssea diferentes das encontradas na mandíbula. Por causa desta diversidade, Brånemark e Breine (1964) sugeriram, no início da osseointegração, seis meses de reparo para que os implantes fossem colocados sob carga funcional.

Didaticamente, a maxila pode ser dividida em duas regiões, região I e região II, levando-se em consideração a anatomia e qualidade óssea (Lekholm; Zarb, 1985). Na região I, que compreende a parte anterior da maxila, a qualidade do osso encontrado é, na maioria dos casos, melhor, e é um osso mais denso. Na região II, correspondente a parte posterior da maxila, o osso é geralmente menos denso e normalmente nessa região, após a extração dentária, ocorre a pneumatização do seio maxilar.

A colocação de implantes na maxila, na qual o osso encontrado é predominantemente do tipo III ou IV (Lekholm; Zarb, 1985), proporciona uma perda maior de implantes, principalmente quando eles têm comprimento reduzido (7mm) (Friberg et al., 1991). Na zona I da maxila, contudo, encontra-se osso de boa qualidade (tipo I e II).

Com uma variação da técnica cirúrgica, que consiste em inclinar os implantes distais na direção mesial (no sentido do pilar canino), com a intenção de ancorá-los em osso de melhor qualidade, consegue-se estabilidade primária adequada para os implantes. Com essa alteração na direção e considerando a distribuição dos implantes, obtém-se um polígono de

sustentação protética que permite a utilização da função imediata (Celetti et al, 1995; Krekmanov, 2000; Aparício et al., 2002).

Como a maxila apresenta diversas formas anatômicas e diferente qualidade óssea na sua extensão, a seleção de pacientes, por meio de criteriosa avaliação clínica e radiográfica, principalmente para receber função imediata, é essencial.

Considerando os princípios de Skalak (2001) para aplicação da função imediata, a estabilidade primária do implante é fundamental. A avaliação da estabilidade primária do implante poderá ser clínica, porém, é extremamente subjetiva e está ligada à experiência do cirurgião, e poderá ser realizada por meio de métodos não invasivos, tais como Periotest[®] ou Osseocare. O método que vem apresentando resultados mais consistentes, no entanto, foi proposto por Meredith et al. (1994), que consiste na utilização de um aparelho que submete os implantes a uma análise da frequência de ressonância, cujos valores obtidos variam tanto em função da estabilidade dos implantes no osso, como em função do nível do osso periimplantar.

Com a análise da frequência de ressonância pode-se monitorar a estabilidade obtida no ato da instalação dos implantes, como também as alterações ocasionadas no pós-operatório em longo e curto prazo. Essa técnica pode ser utilizada para a identificação de problemas potenciais, que podem estar relacionados com a ausência de osso, formação de tecido de granulação, ou mesmo a perda do osso marginal ao implante. Os problemas são detectados pelo aparelho mediante o decréscimo nos valores da frequência de ressonância.

Tendo em vista que a função imediata aplicada à maxila é pouco descrita na literatura, objetiva-se, com este trabalho, avaliar clinicamente e método da frequência de ressonância, os implantes instalados com técnica cirúrgica modificada e submetidos à função imediata.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Implantes dentários de titânio e osseointegração

Brånemark et al. (1969) mostraram, por meio de estudos experimentais em cães, a ancoragem de implantes de titânio nos maxilares e a possibilidade de submissão desses implantes a cargas mastigatórias durante um longo período, sem qualquer alteração na sua estabilidade ou reações indesejadas no tecido ósseo ou gengival. Os autores observaram que, para a obtenção de boa integridade dos tecidos ósseos e gengivais, e ancoragem dos implantes no osso, é necessário que no preparo cirúrgico um mínimo de trauma no tecido ósseo, com fechamento do retalho mucoperiostal para isolar o implante da cavidade oral, permitindo a reparação submersa e higiene bucal adequada para evitar inflamação gengival.

Brånemark et al. (1977) sugeriram o termo 'osseointegração' para descrever a ancoragem e a união do implante com o tecido ósseo. Nesse estudo, após 10 anos de observação de 1618 implantes utilizados para a ancoragem de próteses, obtiveram um índice de sucesso de 76% na maxila e 99% na mandíbula. Foi determinado um protocolo, definindo que o tempo de

reparação óssea para implantes submersos, ou seja, antes de serem colocados em função, seria de 3 a 4 meses na mandíbula e 5 a 6 meses na maxila.

Albrektsson et al. (1981) propuseram a primeira definição para o termo osseointegração e discutiram seis fatores diferentes que poderiam influir em uma ancoragem apropriada do implante com o osso: biocompatibilidade, desenho e condições da superfície do implante, condições do leito hospedeiro, técnica cirúrgica e condições de carga.

Adell et al. (1981), em estudo longitudinal, avaliaram 2768 implantes instalados em maxilares desdentados de 371 pacientes. Após 15 anos de acompanhamento clínico, os resultados evidenciaram um índice de sucesso de 81% dos implantes instalados na maxila e de 91% dos implantes instalados na mandíbula. Observaram que o valor médio de reabsorção do osso marginal foi de 1,5mm no primeiro ano e de 0,1mm nos anos subseqüentes.

Brånemark et al. (1995), avaliaram clinicamente a sobrevivência das próteses e implantes, após 10 anos em função. Foram acompanhados 156 pacientes desdentados totais reabilitados com próteses fixas sobre 4 ou 6 implantes de titânio. Após um período de reparação de 3 – 4 meses para a mandíbula e 5 – 8 meses para a maxila foram instaladas as próteses. Os resultados mostraram uma semelhança para ambos os grupos de estudo (4 ou 6 implantes). Os autores concluíram que quatro implantes eram suficientes para dar suporte a uma prótese fixa total e não havia, definitivamente, argumento para aumentar excessivamente o número desses implantes.

Skalak (1983), em uma revisão bibliográfica a respeito da biomecânica das próteses sobre implantes, ressaltou os fatores seguintes: o contato íntimo entre o tecido ósseo e o implante induz a transmissão de estresse ao osso sem que exista comprometimento dessa interface e sem a presença de movimento apreciável de abrasão; a utilização de um parafuso com rosca não proporciona uma forma de travamento dentro do osso, mesmo que não tenha ocorrido uma união adesiva verdadeira; a distribuição de carga vertical ou lateral aplicada a uma prótese parcial fixa depende do número, arranjo e rigidez da própria prótese. Uma prótese flexível, entretanto, pode ser adequada se a força desenvolvida para cada implante for capaz de suportar a carga total aplicada. Uma prótese parcial fixa ajustada ao implante consiste de uma estrutura combinada, que pode interagir com o osso e permitir uma carga maior do que a do implante ou do osso isolados. O implante osseointegrado possibilita um contato direto com o tecido ósseo e também a transmissão de quaisquer ondas de pressão (estresse) ou choques aplicados aos implantes. Por isso, foi aconselhado o uso de materiais que absorvam os traumas, por exemplo, resina acrílica utilizada nos dentes artificiais das próteses fixas. Esse arranjo permite a utilização de uma infra-estrutura metálica forte e rígida, com adequada proteção ao choque em sua superfície externa.

Aparício et al. (2003) publicaram as conclusões do Encontro Mundial de Implantodontia no qual se tentou chegar a um consenso sobre os termos carga imediata, carga precoce e fatores que envolvem esses procedimentos. O resultado da discussão dos temas foi à determinação da terminologia para: *carga imediata*, como procedimento em que a prótese é

instalada no mesmo dia dos implantes; *carga precoce*, procedimento em que a prótese é instalada num segundo procedimento, antes do período convencional de 3 - 6 meses; e, *carga tardia*, para procedimento em que a prótese é instalada em um segundo procedimento após o período convencional de reparação (3 - 6 meses). *Carregamento oclusal* ocorre quando a coroa ou prótese fixa está em contato oclusal com o arco antagonista, em relação cêntrica, e *carregamento não oclusal* quando a coroa ou prótese fixa não está em contato oclusal, em relação cêntrica, com o arco antagonista. Determinaram também, os tipos de procedimento de carga imediata/precoce que já estão bem documentados e os procedimentos que necessitam de pesquisa futura. Foram discutidos os critérios para seleção de pacientes, os fatores de risco, o plano de tratamento e os métodos de diagnóstico no tratamento com carga imediata/precoce, tanto no momento da cirurgia como no período subsequente.

2.2 Carga imediata na mandíbula

Babbush et al. (1986) relataram a importância da ancoragem primária inicial, para a reparação óssea. Nesse trabalho, foram instalados em cada paciente quatro implantes com superfície jateada com plasma de titânio (TPS) na região anterior de mandíbula para a ancoragem imediata de *overdentures*. Os implantes foram unidos por uma barra Dolder e, após 48 a 72 horas da cirurgia, colocados em função. Os autores citam que uma nova

prótese poderia ser fabricada antes do procedimento, ou a prótese antiga poderia ser desgastada para ajuste na barra. A prótese poderia ser reembasada com material condicionador de tecido *soft*, para ser utilizada como prótese provisória, até que houvesse reparação completa e a prótese final fosse confeccionada. Foram acompanhados 129 pacientes, 514 implantes, por um período de 5,5 anos. Durante esse período, 20 implantes foram perdidos, e os autores observaram uma taxa de sucesso de 96,1%. Todas as falhas ocorreram no primeiro ano de função e a maioria delas (80%), logo nos primeiros seis meses. As falhas foram relacionadas com a união osso-implante e com a perfuração da borda inferior da mandíbula na qual ocorreu uma infecção secundária.

Schnitman et al. (1990) instalaram cinco a seis implantes (Standard, Brånemark System[®]) na região intermentoniana das mandíbulas e mais dois implantes na região pós-forame. No ato cirúrgico, foram conectados os pilares protéticos nos dois implantes distais ao forame e um no implante na região de sínfise. Foram selecionados sete pacientes, nos quais foram instalados 46 implantes, dos quais 26 ficaram submersos por quatro meses e livres de carga. Vinte implantes foram colocados em função e, após o período de avaliação, foi observada a perda de três implantes (15%) instalados na região de pré-molares e molares, o que corrobora com os índices maiores de perda na região posterior da mandíbula. Os autores concluíram que o tratamento não foi influenciado negativamente por esta técnica.

Wöhrle et al. (1992) comparam a sobrevivência dos implantes submetidos à carga imediata, inseridos de acordo com o protocolo padrão, que

permaneceram submersos durante a reparação óssea. Foram instalados 53 implantes (Brånemark System[®]) em oito pacientes. Destes, 22 foram submetidos à carga imediata com a instalação de próteses provisórias, enquanto os outros 31 aguardaram reparação óssea sem qualquer carga por três a quatro meses. Após este período, os implantes foram expostos e os autores confeccionaram próteses definitivas sobre todos eles. Não foram encontradas diferenças estatísticas significantes, quando comparados os índices de falhas dos implantes submetidos à carga imediata com os mantidos livres de carga.

Henry e Rosenberg (1994) relataram que a utilização de implantes de fase única e com carga imediata, para a reabilitação de mandíbulas edêntulas, pode simplificar significativamente o tratamento e promover vantagens em relação ao custo-benefício. Nesse estudo, foram avaliados cinco pacientes, nos quais foram instalados seis implantes Standard (Brånemark System[®]) que receberam pilares protéticos de 5,5mm de comprimento no momento da cirurgia. Após 7 a 10 dias, foram iniciados os procedimentos para confecção de próteses fixas, com infra-estrutura em ouro sobre esses implantes. A instalação das próteses ocorreu de 7 a 9 semanas após a cirurgia. O acompanhamento foi realizado por um período de dois anos e os resultados sugeriram um desempenho clínico favorável à técnica, quando comparada ao método tradicional de dois estágios.

Salama et al. (1995), em relato de dois casos clínicos, sugeriram um protocolo de carga imediata com a utilização de implantes especiais de titânio para dar suporte às próteses fixas provisórias na maxila e na mandíbula.

Os autores consideraram esse protocolo de carga imediata como uma modalidade terapêutica confiável, que permite aos pacientes receberem próteses fixas provisórias durante a fase de reparação óssea ao redor dos implantes principais. Além disso, esse método oferece proteção aos implantes contra possíveis sobrecargas transmucosas.

Ericsson et al. (1996) realizaram um estudo experimental em cães comparando as características radiográficas e histológicas de implantes de titânio submersos e não submersos. Foram instalados 6 implantes em cada animal, três em cada quadrante mandibular. No quadrante mandibular direito foi empregado o procedimento tradicional de dois estágios, enquanto que no quadrante esquerdo foi empregado o procedimento de um estágio. Os animais foram monitorados por seis meses. Neste estudo, concluíram que, nos procedimentos cirúrgicos de um ou dois estágios, ocorre adaptação similar e ancoragem óssea apropriada do implante, não influenciando nos resultados da osseointegração. São necessários, entretanto, estudos adicionais para assegurar a viabilidade em longo prazo do método de um estágio.

Balshi e Wolfinger (1997) realizaram um estudo preliminar sobre carga imediata em mandíbulas desdentadas de 10 pacientes. Foram instalados 130 implantes (Brånemark System®) com um número mínimo de 10 implantes em cada paciente. Desses implantes, quatro foram selecionados para suportar uma prótese fixa provisória instalada no dia da cirurgia, enquanto os outros aguardavam a reparação óssea sem receber qualquer tipo de trauma, segundo o protocolo inicial. Após o período de acompanhamento, os resultados foram favoráveis com 96% de sucesso para os implantes submetidos à carga. Os

autores concluíram que os implantes podem suportar uma prótese fixa implanto-suportada, instalada imediatamente após a cirurgia, sem afetar negativamente o plano de tratamento em longo prazo.

Tarnow et al. (1997) avaliaram o desempenho clínico de implantes instalados em mandíbulas desdentadas de 10 pacientes. Foi instalado, em cada paciente, um número mínimo de 10 implantes de modo que cinco seguiram o protocolo convencional e cinco foram colocados sob carga funcional com a instalação de uma prótese fixa provisória parafusada ou cimentada. Dos 69 implantes que receberam carga imediata 67 estavam integrados após o término do período de estudo e dos 38 implantes deixados sem carga, 37 permaneceram estáveis. Os resultados obtidos indicaram esse tipo de tratamento como um método viável de reabilitação de pacientes desdentados inferiores.

Schnitman et al. (1997) avaliaram clinicamente, durante 10 anos, implantes submetidos à carga imediata instalados na mandíbula de 10 pacientes. Foram instalados 63 implantes (Standard, Brånemark System[®]) e no mesmo dia, conectada uma prótese fixa provisória. Após três meses da cirurgia, os implantes que não receberam carga durante o reparo ósseo foram expostos e uma prótese definitiva foi confeccionada sobre todos eles. Todas as próteses instaladas, imediatamente após a cirurgia, permaneceram estáveis durante o período de reparação de três meses. A avaliação clínica mostrou um grau de sucesso de 84,7% para os implantes submetidos à carga imediata e 100% para os implantes submersos, após um período de 10 anos. A análise

estatística demonstrou diferença significativa entre os diferentes tipos de tratamento avaliados.

Piattelli et al. (1997) avaliaram, clínica e histologicamente, implantes com superfície jateada com plasma de titânio submetidos à carga imediata. A análise microscópica demonstrou a presença de tecido maduro, compacto e cortical ao redor dos implantes, com contato osso-implante entre 60% - 70% da superfície. Não havia tecido fibroso ou espaços na interface e nem reabsorção no osso periimplantar. Os autores concluíram que a carga imediata pode ser utilizada em casos selecionados de pacientes com boa qualidade óssea. Admitiram, porém, que são necessários mais estudos sobre a utilização desta técnica.

Chiapasco et al. (1997) avaliaram 226 pacientes, nos quais foram colocados 904 implantes, quatro na região anterior da mandíbula. Imediatamente após a inserção desses implantes, foi encerada e confeccionada uma barra de ouro para a união dos mesmos. Uma *overdenture*, retida pela barra, foi instalada em seguida. Após o acompanhamento por um período médio de 6,4 anos, 24 implantes (3,1%) foram perdidos e três barras (1,5%) falharam. Os resultados desse estudo foram similares aos obtidos em casos de reparação óssea prolongada. O estudo foi realizado, porém, com um tempo de tratamento menor e, por parte dos pacientes, com maior satisfação.

Smukler-Moncler et al. (1998) avaliaram o tempo de aplicação da carga e o micro-movimentos sobre a interface osso-implante. Diversos métodos e protocolos de carga precoce foram analisados e categorizados de acordo com o desenho do implante, tipo de reconstrução protética e pela sua

capacidade de introduzir uma magnitude distinta de movimento na interface. A carga precoce por si não foi considerada como prejudicial à osseointegração. Ficou evidenciado que apenas o movimento excessivo estava diretamente ligado à formação do tecido fibroso, com um limite aceitável de micro-movimentação, entre 50µm e 150µm. Movimentos maiores, resultaram em formação de tecido fibroso na interface osso-implante

Randow et al. (1999) realizaram um estudo clínico e radiográfico, para comparar o tratamento com implantes submetidos à carga imediata, e de acordo com o conceito original de duas fases. O grupo experimental (carga imediata) era formado por 16 pacientes com mandíbulas edêntulas, nos quais foram instalados 88 implantes. Após a instalação desses, iniciavam-se os procedimentos protéticos e uma prótese fixa era instalada dentro de 20 dias. No grupo controle (reparação óssea com implantes submersos), os implantes foram expostos e uma prótese fixa foi conectada sobre eles após quatro meses. A análise radiográfica do grupo experimental mostrou perda óssea de 0,4mm, durante o período de observação de 18 meses. No grupo controle, esta perda foi de 0,8mm. Todos os implantes analisados permaneceram estáveis durante todo o acompanhamento. Os autores concluíram que é possível submeter implantes de titânio à carga imediata através da união desses por meio de uma supra-estrutura fixa rígida. Este método, entretanto, deve ser estritamente limitado à área localizada entre os forames mentonianos.

Brånemark et al. (1999) relataram os resultados preliminares de um novo método para reabilitação imediata de mandíbulas (Brånemark Novum). Essa técnica consiste da instalação de três implantes na região

anterior de mandíbula em posições pré-determinadas com o auxílio de guias e unidos por uma barra pré-fabricada. A técnica permite eliminar os procedimentos de moldagem protética e a fundição da infra-estrutura metálica. Nesse estudo inicial, foram instalados 150 implantes em 50 pacientes, que foram acompanhados clinicamente e por radiografias, por um período de seis meses a três anos. Os resultados apontaram um índice geral de sucesso de 98%, com reabsorção média do osso marginal de 0,2mm por ano.

Jaffin et al (2000) relataram a submissão de implantes a cargas mastigatórias em até 72 horas após o procedimento cirúrgico. Nesse estudo foram selecionadas 23 mandíbulas e quatro maxilas, parcial ou totalmente desdentadas, em pacientes que se recusavam a usar prótese total ou próteses provisórias e tinham conhecimento da possibilidade de colocação de carga sobre os implantes logo após a sua instalação. Portanto, instalou-se uma prótese provisória sobre os implantes, a qual foi mantida até o final do período de osseointegração. Foi atingido um índice de sucesso cumulativo de 95%.

Horiuchi et al. (2000) submeteram 140 implantes (Brånemark System[®]) instalados na mandíbula à carga imediata com a instalação de prótese fixas provisórias confeccionadas em resina termo-polimerizada e infra-estrutura de cromo-cobalto, para proporcionar rigidez à prótese. Após um período de quatro a seis meses foram confeccionadas as próteses definitivas. Dos 140 implantes instalados, 136 (97,2%) permaneceram estáveis durante o período de acompanhamento de 8 a 24 meses. Todos os implantes que permaneceram submersos e foram reabertos posteriormente apresentavam-se osseointegrados

Maló et al. (2000) avaliaram a possibilidade de aplicar o procedimento de carga imediata por meio de próteses fixas parciais ou coroas unitárias em regiões estéticas de mandíbula e maxila. Nesse estudo, foram avaliados 49 pacientes, que receberam 94 implantes. A prótese provisória, sem contatos oclusais, foi instalada logo após a cirurgia e a prótese definitiva, após cinco meses. Os resultados mostraram a falha de dois implantes em um paciente antes dos seis meses e mais dois implantes no período de 6 a 12 meses em outros dois pacientes, resultando numa taxa de sucesso de 96%. Esses índices indicam que a carga imediata dos implantes pode ser viável. Todas as falhas ocorreram em sítios de extração recente. É, portanto, recomendado cuidado para evitar a instalação de implantes em regiões com processo inflamatório.

Hildebrand et al. (2001) demonstraram que a causa principal da falha de implantes submetidos à carga imediatamente após a sua instalação é a micro-movimentação provocada pela prótese removível, durante a fase de reparação. A decisão para a utilização de carga imediata sobre os implantes depende dos fatores clínicos do tecido ósseo. Nos casos de boa quantidade e qualidade óssea, é possível a instalação de implantes e uma supra-estrutura em uma sessão. Nesses casos, o índice de sobrevivência dos implantes carregados imediatamente é semelhante aos obtidos para implantes submersos.

Testori et al. (2001) avaliaram os trabalhos sobre carga imediata e precoce em implantes osseointegrados. Observaram que esses procedimentos podem levar à integração dos implantes ao osso, porém, esses

estudos forneceram resultados em curto e médio prazo baseados apenas na avaliação clínica e radiográfica. Realizaram avaliação histológica de dois implantes submetidos à carga imediata, que foram removidos após quatro meses de função. Foi observada osseointegração clínica e histológica em ambos os implantes. A avaliação histomorfométrica revelou níveis de contato entre osso-implante de 78% - 88%. O protocolo de carga imediata com a esplintagem de seis implantes instalados em região anterior de mandíbula provou ser um tratamento de sucesso após quatro meses de carga. São necessários, contudo, mais estudos clínicos e histológicos em longo prazo antes da introdução desse tipo de tratamento como procedimento de rotina na clínica odontológica.

Ganeles et al. (2001) documentaram a aplicação de técnicas de carga imediata para a reabilitação de mandíbulas desdentadas comparando-as com implantes instalados de acordo com o protocolo clássico. Foram instalados 161 implantes e, imediatamente, as próteses fixas provisórias. Até o momento da instalação das próteses definitivas, 99% dos implantes submetidos à carga imediata estavam integrados e 99,5% dos implantes submetidos ao protocolo tradicional estavam estáveis. Após a avaliação final, por um período médio de 25 meses, não haviam ocorrido mais falhas, e o índice de sucesso dos implantes foi de 100%. Os dados descritos indicam que a carga imediata com próteses fixas, utilizando técnicas cirúrgicas e protéticas apropriadas, pode ser aplicável para a reabilitação de mandíbulas desdentadas.

Chow et al. (2001) propuseram um novo método para a realização de carga imediata em mandíbulas. Esse método consiste na

colocação de quatro implantes na região anterior da mandíbula e instalação, no mesmo dia, de uma prótese fixa pré-fabricada unida aos implantes por meio de *abutments* provisórios (Nobel Biocare AB, Suécia). Neste estudo, feito em 12 pacientes, 48 implantes foram acompanhados por um ano, com um índice de sucesso, tanto para os implantes como para as próteses, de 100%.

Chaushu et al. (2001) compararam o sucesso de implantes instalados em sítios de extração imediata e em sítios ósseos reparados e submetidos a carga imediata. Foram instalados 28 implantes em 26 pacientes, dos quais, 19 eram em alvéolos frescos e 9 em alvéolos reparados. Foram confeccionadas coroas com resina instaladas imediatamente após a cirurgia. Os índices de sucesso foram de 82,4% para os implantes imediatos e 100% para os implantes instalados em alvéolos reparados. Os autores concluíram que a instalação de implantes imediatamente após a extração dentária e a aplicação de carga imediata é um tratamento arriscado para o paciente, tendo em vista uma possibilidade de falha de aproximadamente 20%.

Tuler (2002) estudou uma técnica alternativa de tratamento para pacientes desdentados inferiores. Foram selecionados 14 pacientes, nos quais foram instalados cinco implantes entre os forames mentonianos. Imediatamente após a cirurgia foram iniciados os procedimentos para confecção de uma prótese fixa com infra-estrutura metálica de cromo-cobalto, cimentada sobre os cilindros de titânio a serem parafusados sobre os pilares protéticos. Os pacientes foram avaliados por um período de quatro a seis meses em exames clínicos, radiografias digitais e análise da frequência de ressonância. Após o período de acompanhamento, o autor observou 100% de sucesso para os

implantes e para as próteses. Os valores do quociente de estabilidade do implante (ISQ) estavam altos e, nas radiografias, o autor verificou a tendência da manutenção da arquitetura óssea ao redor dos implantes.

Maló et al. (2003) reportaram uma técnica de carga imediata sobre quatro implantes na região anterior da mandíbula, ao conectar uma prótese provisória confeccionada em acrílico, instalada após duas horas do término da cirurgia. Após seis meses de acompanhamento, em 44 casos (176 implantes) foi encontrado um índice de sucesso de 96,7% para os implantes e de 100% para as próteses. Depois da confecção das próteses definitivas, com infra-estrutura metálica, foram obtidos 98,2% de sucesso para os implantes e 100% para as próteses. Concluíram que as próteses reforçadas de acrílico podem ser utilizadas para carga imediata com níveis de sucesso aceitáveis e em reabilitações protéticas de baixo custo.

Engstrand et al. (2003) avaliaram 95 pacientes com mandíbulas desdentadas que foram tratados de acordo com o protocolo de carga imediata, Brånemark Novum. Esses pacientes foram acompanhados por um período de um a cinco anos (média de 2,5 anos) e os resultados mostraram que em 13 pacientes, 18 (6,3%) dos 285 implantes falharam. A taxa cumulativa de sucesso para as próteses foi de 99% e a perda óssea ao redor dos implantes foi de 0,73mm no primeiro ano, 0,16mm no segundo ano e 0,3mm nos anos subsequentes. Foi concluído que ao comparar os resultados em relação à estabilidade da prótese, o Conceito Novum é um tratamento que proporciona índices de sucesso semelhantes aos do tratamento tradicional de dois estágios.

Os autores afirmam que se fossem comparados, individualmente, os índices de sobrevivência dos implantes, observar-se-ia uma quantidade maior de falhas ao aplicar a carga imediata.

Chee e Jivraj (2003) compararam a eficiência do procedimento de carga imediata com o protocolo tradicional, na reabilitação de pacientes com mandíbulas desdentadas. Para isso, foram selecionados 14 pacientes que foram divididos em dois grupos. Os pacientes do grupo I foram tratados segundo o protocolo tradicional, ou seja, os implantes eram instalados e deixados submersos para reparação óssea durante 3 - 4 meses. Nesse período, o paciente usava uma prótese total que era freqüentemente reembasada com material *soft*. Os pacientes do grupo II tiveram seus implantes submetidos à carga imediata com a instalação de uma prótese fixa provisória no dia da cirurgia. Durante o período de reparação (3 - 4 meses) todos os pacientes foram avaliados. Os resultados mostraram que nenhum implante foi perdido em ambos os grupos. Analisando, contudo, o número de visitas à clínica odontológica, observaram que os pacientes submetidos ao protocolo tradicional fizeram 38 visitas à clínica (média de 5,42 visitas por paciente), representando um tempo total de 4 horas e 8 minutos por paciente. Grande parte dessas visitas foi para o re-embasamento da prótese. No grupo dos pacientes submetidos à carga imediata, apenas um paciente compareceu à clínica durante esse período para reparo da prótese, totalizando um tempo médio das visitas de três minutos por paciente. Os autores concluíram que os pacientes submetidos à carga imediata requerem um número de visitas pós-operatórias significativamente menor do que aqueles submetidos ao protocolo

tradicional. Afirmam que esta técnica também proporciona maior conforto ao paciente no período de reparação.

2.3 Carga imediata na maxila

Rocci et al. (2001) instalaram 97 implantes (MKIV, Brånemark System[®]) na maxila e os submeteram à carga imediata com a instalação de próteses parciais fixas (n = 25) e coroas unitárias (n = 27). Após um período de avaliação de um ano, obtiveram uma taxa de sucesso cumulativa de 90,7% nos implantes. Foram perdidos nove implantes em oito pacientes, os quais foram posteriormente repostos com sucesso após um período de reparação submersa. O índice de sucesso para os implantes unidos por meio de uma prótese parcial fixa foi de 94,2%. Esse índice foi significativamente menor nos casos de reposição unitária (81,4%). A média de reabsorção do osso marginal foi de 0,9mm.

Glauser et al. (2002) submeteram 27 implantes (16 na maxila e 11 na mandíbula) com superfície TiUnite (Brånemark System[®]), instalados em osso tipo IV, à carga imediata com a instalação de prótese provisórias pré-fabricadas no dia da cirurgia. Os implantes foram acompanhados por 12 meses com exames radiográficos e avaliados quanto a sua estabilidade por meio da análise da frequência de ressonância. Nenhum implante foi perdido, e os autores observaram um índice de sucesso cumulativo de 100%. Os valores médios da frequência de ressonância encontrados foram altos no momento da

cirurgia (71 ISQ), com acentuada queda nos dois primeiros meses e posteriormente, um acréscimo com o passar do tempo. A reabsorção do osso periimplantar foi de 1mm. Os autores concluíram que um protocolo de carga imediata combinado com implantes de superfície TiUnite é um tratamento de sucesso em regiões de osso tipo IV.

Bogaerde et al. (2003) instalaram 124 implantes em 31 pacientes em áreas edêntulas na maxila e na região posterior da mandíbula. Os pacientes com bruxismo, doença periodontal e fumantes foram excluídos do estudo. Os implantes foram submetidos à carga imediata pela instalação de próteses fixas parafusadas, com plataformas oclusais pequenas, cúspides rasas e contato oclusal leve. Após 18 meses de acompanhamento clínico, quatro implantes (3,2%) foram perdidos, e a taxa de sucesso alcançada foi de 96,8% para implantes de superfície lisa, instalados em regiões de qualidade óssea ruim.

Rocci et al. (2003) submeteram à carga imediata 97 implantes (MKIV, Brånemark System[®]) instalados por meio de cirurgias sem retalhos em posições pré-determinadas na maxila. Foram instaladas 25 próteses parciais e 27 coroas unitárias pré-fabricadas em resina no dia da cirurgia. As radiografias de controle foram realizadas no pós-operatório imediato e após 1, 2 e 3 anos de acompanhamento. No final do período de avaliação foi observada uma taxa de sucesso cumulativa de 91% para todos os implantes e 94% para os implantes esplintados pela prótese. O índice médio de reabsorção do osso marginal foi de 1mm no primeiro ano, 0,4mm no segundo e 0,1mm no terceiro. Os autores observaram um índice de insucesso significativamente maior nos

pacientes com reabilitações unitárias em osso de baixa qualidade e em fumantes.

Maló et al. (2003) instalaram 116 implantes de superfície lisa (74 na maxila e 42 na mandíbula) em regiões estéticas de 76 pacientes. Os implantes foram submetidos à carga imediata com a instalação de coroas unitárias provisórias (n = 63) e próteses fixas provisórias (n = 24) confeccionadas em resina. Após 6 meses de tratamento, as coroas provisórias foram substituídas por próteses definitivas. Sessenta e sete pacientes foram acompanhados por um ano, com uma taxa de sucesso cumulativa de 95,7% para todos os implantes (93,7% para os implantes unitários e 98,1% para os implantes unidos pelas próteses). Foram perdidos cinco implantes (3 na maxila e 2 na mandíbula), e nenhum deles foi instalado em alvéolo fresco. A perda óssea marginal no período de avaliação foi de 1,2mm.

Olsson et al. (2003) selecionaram 10 pacientes com maxilas desdentadas e instalaram 61 implantes com superfície tratada com óxido de titânio. Estes implantes foram colocados em carga imediata por meio da instalação de uma prótese fixa provisória parafusada um a nove dias após a cirurgia. A análise da frequência de ressonância para a avaliação da estabilidade dos implantes foi realizada em oito pacientes no momento da instalação dos mesmos e em cinco pacientes no momento da instalação da prótese definitiva. Os pacientes foram acompanhados por um ano com exames clínicos e radiográficos. Os autores obtiveram um índice de sucesso dos implantes de 93,4%, com a perda de 4 (6,6%) em um paciente, após 10 dias de função, em decorrência de infecção. Os valores da análise da frequência de

ressonância mostraram um aumento ao longo do tempo: $60,1 \pm 3,6$ ISQ no início e $62,8 \pm 1,6$ ISQ após quatro meses, em média. A média de reabsorção óssea marginal, após um ano de carga, foi de $1,3 \pm 0,6$ mm.

2.4 Implantes inclinados

O primeiro relato sobre a instalação de um implante de forma inclinada, no sentido pósterio-anterior em decorrência da ausência de quantidade óssea suficiente na região posterior de maxila foi de Branemark et al. (1977), ao publicar a experiência alcançada durante 10 anos com osseointegração. Nesse trabalho, os autores já sugerem que o osso de pilar canino é o de melhor qualidade e a ancoragem dos implantes nesta região pode melhorar o prognóstico dos implantes. A Figura 2.1 mostra a documentação radiográfica da inserção de implante inclinado pelos autores.

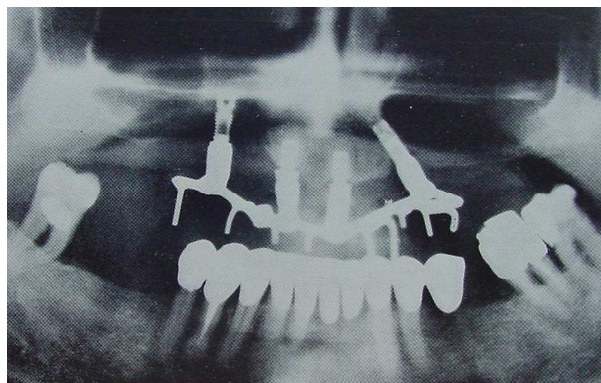


Figura 2.1 – Primeiro relato de implante inclinado (retirado de Brånemark et al. 1977).

Krekmanov et al. (2000) investigaram uma técnica cirúrgica modificada para a instalação de implantes na região posterior da mandíbula e da maxila. A técnica visa transferir a conexão das próteses com os implantes, no sentido distal, reduzindo o comprimento de cantilévers, sem que haja a transposição do nervo mandibular, para evitar enxertos ósseos no seio maxilar. Foram avaliados 36 implantes mandibulares e 30 maxilares, instalados de forma inclinada, com ângulo de inclinação variando entre 25 e 35 graus. Concluíram que a inclinação dos implantes representa uma técnica alternativa ou complementar às outras mencionadas na literatura por promover melhor suporte à prótese, permitindo a utilização de implantes de maior comprimento com ancoragem em osso de melhor qualidade, e por evitar o uso de técnicas avançadas em alguns casos. Após o período de acompanhamento dos implantes inclinados, 40 meses na mandíbula e 53 meses na maxila, os índices de sucesso foram semelhantes aos obtidos com implantes instalados com a técnica convencional.

Krekmanov (2000) descreveu uma técnica alternativa para a instalação de implantes na região posterior das maxilas e mandíbulas. O método descrito consiste na inclinação dos implantes, o que possibilita o uso de implantes longos em áreas de carga mastigatória alta, fornece maiores opções na reabilitação de pacientes com reabsorção severa dos arcos, além de ser uma técnica mais simples. Nesse estudo, 86 implantes foram instalados na região posterior de mandíbula e 75 em região posterior de maxilas reabsorvidas. Os implantes foram acompanhados por um período de 12 a 123 meses após a instalação das próteses. Os resultados mostraram que três

implantes na maxila foram perdidos no momento da conexão do pilar protético e um foi removido, 12 meses após a instalação da prótese. Na mandíbula, nenhum implante foi perdido.

Fortin et al. (2002) propuseram um novo tipo de tratamento para pacientes desdentados totais na maxila. Desenvolveram um protocolo cirúrgico-protético que otimizava o suporte do lábio, melhorava a fonética e fornecia substancial ancoragem do implante sem a necessidade de enxerto ósseo. Essa ancoragem foi atingida por inclinação dos implantes distais para a mesial. Concluíram, após cinco anos de acompanhamento de 45 casos consecutivos (245 implantes) com um índice cumulativo de sucesso de 97% para os implantes e 100% para as próteses, que esta técnica pode reduzir a necessidade de enxerto, permitindo a colocação de implantes mais longos com melhora da ancoragem no osso e no suporte da prótese.

Aparício et al. (2002) compararam clinicamente, por um período médio de 59 meses, 96 implantes instalados com algum grau de inclinação (maior que 15⁰) e 199 implantes axiais instalados em maxilas severamente reabsorvidas. Não observaram diferenças entre os implantes inclinados e axiais no que se refere à obtenção e manutenção da osseointegração (98,9% - 95,8%), estabilidade do nível ósseo e complicações com os componentes protéticos. Concluíram que as maxilas severamente reabsorvidas podem ser tratadas com a técnica de inclinar implantes, a qual claramente evita o procedimento de enxerto ósseo, além de ser similar ao protocolo convencional e de mesma previsibilidade.

Lanza (2003) avaliou, por meio do método de elementos finitos, a

incidência de carga em implantes inclinados (anguladas em 35°) instalados bilateralmente, paralelos a parede anterior do seio maxilar e conectados por uma barra rígida a dois implantes anteriores. Após a realização dos testes e interpretação dos resultados, concluíram que: as cargas verticais e horizontais geraram maiores tensões nos componentes protéticos próximos aos locais de aplicação de carga; as cargas látero-horizontais (desocclusão) geraram maiores tensões nos componentes protéticos do lado oposto ao local de aplicação da carga, em todas as condições de carregamento; as tensões de tração e compressão se concentraram na plataforma de fixação, em volta do osso cortical; a presença de lâmina dura reduziu as tensões de tração e compressão pela maior rigidez do modelo; na ausência da extensão distal a deformação da barra foi três vezes menor do que na sua presença sob carga vertical.

Vasconcelos et al. (2003) descreveram, por meio de relato de caso, a utilização de implantes inclinados no sentido pósterio-anterior da maxila para realização do procedimento de carga imediata. Os autores concluíram que esta técnica propicia o emprego de implantes de maior comprimento e ancoragem em osso mais denso, maior estabilidade inicial e a resolução rápida de casos onde estaria indicado procedimento de enxerto ósseo em seio maxilar.

2.5 Freqüência de ressonância

Kaneko et al. (1986) descreveram a técnica eletro-acústica

simples a fim de verificar *in vivo* a rigidez na interface de um implante bucal com o osso adjacente. O método tem por base a estimativa da frequência (10Hz a 105Hz) e da amplitude da vibração do implante, induzida por uma pequena força pulsátil. A técnica consiste de um toque com duas agulhas finas, conectadas a elementos piezo-elétricos no implante. Os autores concluíram que esta técnica poderia ser útil para a verificação do estado da interface dos implantes.

Kaneko (1987) ressaltou a provável aplicabilidade da técnica eletro-acústica para avaliação *in vivo* da interface osso-implante. Foram encontrados sinais positivos no aparelho de acordo com o grau de integração entre o osso e o implante. A avaliação de um implante por meio desta técnica, contudo, deve ser sempre realizada junto com a avaliação *in vitro* correspondente.

Schulte (1988) desenvolveu o Periotest[®], um método para medir as características de amortecimento periodontal em relação aos dentes naturais. O aparelho mede a capacidade periodontal de amortecimento durante um impulso de impacto, e o método reage a todas as mudanças estruturais. O instrumento é calibrado para determinar clinica- ou manualmente os níveis de mobilidade do dente. As amplitudes fisiologicamente saudáveis têm sido demonstradas e a precisão da mensuração é mais ou menos uma unidade de Periotest[®] quando o dispositivo é utilizado corretamente. Em casos de doença periodontal, os valores de Periotest[®] se correlacionam com a perda óssea, perda de adesão, profundidade de bolsa gengival, índice de placa de Silness e Loe, e com a taxa de fluido do sulco gengival.

O método Periotest[®] foi utilizado por diversos autores como meio de avaliação da estabilidade inicial e tardia de implantes (Olivé, Aparício, 1990; Chavez et al., 1993; Carr et al., 1995; Derhami et al., 1995; Van Steenberghe et al., 1995; Meredith et al., 1998a)

Meredith et al. (1994), por sua vez, pesquisaram a aplicação de um novo método de teste não invasivo para quantificar o nível de integração entre um implante de titânio, após sua instalação, e o tecido ósseo circundante. Foram inseridos implantes com 10mm de comprimento em tíbias de 12 coelhos. Um transdutor foi conectado ao implante no pilar protético e estimulado eletricamente com uma frequência de ressonância variável entre 5Hz a 15Hz. A resposta do transdutor foi medida com auxílio de um programa de análise da resposta de frequência. Foram realizadas medições no ato da instalação dos implantes e após 1, 2, 3, 4, 8, e 12 semanas. Foi observado que os valores de frequência de ressonância diminuem na primeira semana após a instalação do implante, mas aumentam progressivamente durante o período de reparação. Os autores concluíram que as medidas de frequência de ressonância podem ser utilizadas como um método alternativo para determinar, *in vivo*, o nível de reparação óssea ao redor dos implantes.

Meredith; Alleyne e Cawley (1996) investigaram a aplicação do método de análise de frequência de ressonância para verificar a estabilidade da interface tecido ósseo/implante *in vivo* e *in vitro*. A frequência de ressonância foi medida por meio de um transdutor conectado aos implantes com diferentes comprimentos e 3,75mm de diâmetro, incluídos em um bloco de alumínio, com as roscas expostas em diferentes alturas (0, 1mm, 2mm, 3mm e

5mm). Foi encontrada uma forte correlação entre os valores de frequência de ressonância e a altura das roscas expostas, em implantes de mesmo comprimento. Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre a frequência de ressonância e os diferentes comprimentos de implantes. Um aumento significativo da frequência de ressonância foi observado em relação ao aumento da rigidez. A influência do torque no aperto do parafuso do transdutor também foi testada medindo-se a frequência de ressonância com diferentes torques no parafuso (10N.cm, 20N.cm, 32N.cm e 45N.cm), e não foi observada diferença significativa nos valores obtidos.

Meredith et al. (1996) avaliaram a possibilidade de medição da estabilidade do implante e verificação da altura óssea mediante a análise da frequência de ressonância em diferentes orientações do transdutor ao redor da superfície do implante. Foram instalados implantes de titânio de 10mm de comprimento em tíbias de coelho. Durante a inserção, os implantes foram angulados e quatro espiras ficavam expostas acima do nível ósseo, no lado medial de cada implante. Após 16 semanas, foram realizadas as medidas de frequência de ressonância pela inserção de um pequeno transdutor na cabeça do implante. Foi concluído que os valores de frequência de ressonância podem ser utilizados para avaliar a estabilidade de um implante em diferentes orientações.

Meredith et al. (1997a) desenvolveram um estudo para avaliar as variações das medidas da frequência de ressonância de implantes osseointegrados utilizados nos procedimentos de reposição das perdas dentárias. Dois grupos de paciente foram selecionados para o estudo. O grupo

A constituiu-se de nove pacientes nos quais foram instalados 56 implantes. As medições da frequência de ressonância foram realizadas na instalação dos implantes e repetidas oito meses mais tarde na conexão do pilar. O valor médio da frequência de ressonância aumentou de 7,473Hz para 7,915Hz em 50 dos 56 implantes instalados. Nesse período, dois implantes falharam e foi observado um decréscimo nos valores da frequência de ressonância dos mesmos. O grupo B constituiu-se de nove pacientes nos quais foram instalados 52 implantes até cinco anos antes do momento deste estudo e que se apresentavam clinicamente estáveis. O nível ósseo marginal em volta de cada implante foi calculado por mensuração do número de roscas expostas na radiografia e somando-se o comprimento de cada pilar para um valor chamado 'comprimento efetivo do implante (EIL)'. As medições indicaram uma correlação entre EIL e os valores da frequência de ressonância. Os resultados sustentaram a idéia de que os valores da frequência de ressonância de um implante estão relacionados com a altura do mesmo, não circundada por osso, e que a estabilidade da interface osso/implante é determinada pela ausência de mobilidade clínica. A medição clínica da estabilidade do implante e da osseointegração é importante para avaliar o sucesso do tratamento. Ela é, contudo, altamente empírica e de natureza subjetiva. A estabilidade inicial de um implante no momento de sua instalação é avaliada por meio da verificação de qualquer movimentação e da verificação da qualidade óssea, conforme o grau de resistência do osso à broca, percebido pelo cirurgião. Em conclusão, foi observado que as medidas da frequência de ressonância estão relacionadas com o comprimento efetivo de um implante, acima do nível ósseo. A análise da

freqüência de ressonância pode ser utilizada, também, na monitoração das alterações da interface osso/implante e na discriminação de implantes bem ou mal sucedidos.

Meredith et al. (1997b) mediram a freqüência de ressonância de implantes instalados em tíbias de coelhos no momento de inserção e em períodos pré-determinados durante o pós-operatório, com o intuito de relacionar as medidas obtidas com a análise histomorfométrica realizada após o sacrifício dos animais. Foram instalados dois implantes, com rosca, de titânio comercialmente puro na tíbia direita de cada animal e as medidas da freqüência de ressonância foram realizadas mediante a fixação, com um parafuso, de um pequeno transdutor sobre o pilar convencional. Estas medições foram repetidas, 14 e 28 dias após a instalação dos implantes e em 6 implantes, após 42, 56, 93, 122 e 168 dias, quando os animais eram sacrificados. A análise histomorfométrica consistiu-se de duas partes: medida da área de contato osso/implante e altura do tecido ósseo em contato com o implante. Um aumento significativo na freqüência de ressonância foi observado após 14 dias ($405 \pm 234 \text{ Hz}$) e 28 ($658 \pm 332 \text{ Hz}$). Um aumento nivelado na freqüência de ressonância foi observado após 40 dias. A variação na área de contato osso/implante foi relativamente pequena ($1,8 \text{ mm}^2$ a $4,9 \text{ mm}^2$) e a variação da altura do contato osso/implante também foi pequena ($-1,5 \pm 1,5 \text{ mm}$). Foi concluído que os testes de freqüência de ressonância podem ser realizados no momento da instalação dos implantes e durante o período de reparação *in vivo*.

Meredith et al. (1998b) salientaram que a estabilidade do implante é fundamental para o sucesso da osseointegração, devendo haver métodos e parâmetros que controlem essa estabilidade. Foram relatadas e discutidas técnicas para avaliar a estabilidade do implante e a osseointegração, entre elas, a medida clínica de resistência ao corte durante a instalação do implante e a medida do contra-torque de remoção após a reparação (medidas invasivas) e os métodos não invasivos como Periotest[®] e Dental Fine Tester[®]. O método de análise de frequência de ressonância foi descrito em detalhes, ficando claro que a estabilidade do implante é um critério importante para o sucesso do mesmo e que métodos quantitativos para determinar sua estabilidade, tanto no momento da instalação como durante o período de função, são valiosos.

Sennerby e Meredith (1998) discutiram o uso da frequência de ressonância para medidas clínicas da estabilidade do implante e da osseointegração em implantes de estágio único em região anterior da mandíbula. Os resultados preliminares mostraram ausência de mudanças na estabilidade dos mesmos durante o período de reparação de três meses. Esses achados sustentam a idéia de aplicação de carga imediatamente após a instalação dos implantes, quando colocados em osso de boa qualidade.

Cawley et al. (1998) relataram um estudo para a obtenção do desenho final do transdutor de vibração para medir a estabilidade dos implantes e monitorar a integridade da interface osso/implante. Concluíram que a frequência de ressonância é afetada pelo comprimento exposto do implante e a rigidez da interface com o tecido ósseo.

Friberg et al. (1999a) desenvolveram um estudo correlacionando as medidas de resistência ao corte de inserção e os valores de estabilidade inicial de implantes instalados na maxila. Para verificação da resistência à inserção foi utilizado o aparelho Osseocare[®] e para verificação da estabilidade do implante foi utilizada a análise de frequência de ressonância. Foram instalados 61 implantes, dos quais 49 eram MKII auto-rosqueantes e após um período de avaliação de 12 meses, dois foram perdidos. Os locais de instalação foram divididos em três grupos: osso de baixa qualidade (grupo 1), osso de qualidade média (grupo 2) e osso de boa qualidade (grupo 3). O valor médio de cada grupo foi traçado contra o valor médio correspondente da frequência de ressonância na inserção do implante. A análise estatística mostrou diferença significativa nos valores da frequência de ressonância entre os grupos 1 e 2 e entre os grupos 1 e 3. Ao repetir a medição da estabilidade dos implantes na cirurgia de segunda fase, e após 12 meses de acompanhamento, nenhuma diferença significativa foi detectada entre quaisquer grupos. Concluíram que a estabilidade dos implantes colocados em osso de baixa qualidade, apesar de mais baixa inicialmente, parece, com o passar do tempo, aumentar, atingindo índices próximos ao dos implantes instalados em regiões de boa qualidade óssea.

Friberg et al. (1999b) analisaram o desempenho clínico de três diferentes tipos de implante (Brånemark System[®]) instalados sob o mesmo protocolo cirúrgico, por meio da análise da frequência de ressonância. Foram selecionadas 15 mandíbulas com osso de densidade alta, nas quais foram instalados 75 implantes. Em um período de acompanhamento de 3 – 4 meses,

foram realizadas repetidas medições com o aparelho de análise da frequência de ressonância, para determinar a estabilidade dos implantes. Os resultados mostraram um leve decréscimo nos valores de estabilidade (ISQ) para a maioria dos implantes durante o período de acompanhamento, independente do desenho dos mesmos. Essa ligeira diferença nos valores de estabilidade fornece embasamento para que seja possível submeter implantes instalados em região anterior de mandíbula à carga imediata. Durante o período do estudo, um implante foi perdido, no qual foi observada uma queda brusca nos valores de estabilidade (ISQ) seis semanas após a cirurgia. Essa redução no valor pode indicar a falha na osseointegração, o que permitiria a verificar a possibilidade de perda antes que ocorra a mobilidade do implante. Os autores ressaltaram que em situações de baixa estabilidade inicial, diagnosticada por meio da análise da frequência de ressonância, seria melhor, para o prognóstico do implante, que ele seja submetido a um período de reparação submersa.

Glauser et al. (2000) analisaram o comportamento de implantes submetidos à carga imediata, instalados tanto nas mandíbulas como nas maxilas. Foram instalados 66 implantes na maxila e 51 na mandíbula (MKIV, Brånemark System[®]). A estabilidade inicial dos implantes foi avaliada por meio da análise de frequência de ressonância e da medição da resistência ao corte de inserção. Dos 41 pacientes tratados, 70% receberam restaurações protéticas no mesmo dia e os outros pacientes foram reabilitados com próteses em até 11 dias. Após seis meses de acompanhamento de todos os pacientes foram perdidos 18 implantes em 10 pacientes, incluindo a perda de sete implantes na maxila de apenas um paciente, o que gerou um índice cumulativo

de sucesso de 85,8% (94,1% em mandíbula e 80,3% em maxila). Sobre a localização das perdas, 27% delas ocorreram em osso de baixa qualidade (tipo III e IV) e de pouca quantidade (tipo C e D), enquanto 8% delas ocorreram em regiões de qualidade e quantidade óssea melhor. Ficou evidente a diferença nos valores da frequência de ressonância (ISQ) entre implantes que permaneceram osseointegrados e que falharam. Os autores concluíram que os locais dos implantes perdidos não excluem a execução de procedimentos de carga imediata. Concluiu-se também, que o volume de osso reduzido, qualidade óssea ruim e excessiva carga de oclusão são fatores de risco para implantes submetidos à carga imediata.

Sennerby et al. (2000) avaliaram e compararam a estabilidade de implantes instalados em mandíbulas e maxilas mediante a análise da frequência de ressonância (RFA). Foram selecionados 20 pacientes, nos quais foram inseridos 127 implantes com comprimentos de 7mm a 18mm e 3,75mm de diâmetro, em osso de qualidade tipo II (60 implantes), tipo III (62 implantes) e tipo IV (5 implantes). A estabilidade dos implantes instalados na mandíbula era significativamente mais alta no momento da instalação e na conexão do pilar protético, porém, isto não era observado após seis meses de carga. A estabilidade dos implantes maxilares aumentou com o tempo e esse fenômeno não foi observado nos mandibulares. Os autores concluíram que a análise da frequência de ressonância pode servir como um instrumento para monitorar clinicamente a estabilidade dos implantes. Ficou evidenciado também que os implantes instalados na mandíbula são mais estáveis inicialmente do que os instalados na maxila, embora essa diferença nos valores de estabilidade

diminua com o passar do tempo. Por fim, sugerem que mais estudos clínicos são necessários para: a elucidação da técnica de análise da frequência de ressonância e seu emprego na identificação de implantes com maiores riscos de falha; e, para a determinação do período de reparação de determinado implante, no momento de sua instalação.

Glauser et al. (2001) comparam três desenhos diferentes de implantes (MKII, MKIII, MKIV - Brånemark System[®]), instalados com auxílio da técnica cirúrgica convencional e de uma técnica cirúrgica modificada. Os implantes foram avaliados por meio da resistência ao torque de inserção e pela análise da frequência de ressonância. Os valores da frequência de ressonância foram relativamente mais altos para os implantes cônicos (MKIV) inseridos sob técnica cirúrgica modificada. Essa diferença pode ser explicada pelo aumento do efeito de compressão óssea, em decorrência do desenho cônico dos implantes, resultando em uma melhor estabilidade inicial. Os autores concluíram que a estabilidade inicial pode ser influenciada pelo desenho do implante, bem como pela técnica cirúrgica utilizada.

Rompen et al. (2001) estudaram a influência do desenho dos implantes sobre a estabilidade inicial dos mesmos em mandíbulas de cães. Nesse estudo, foram comparados implantes TiUnite MKIII e MKIV (Brånemark System[®]). Segundo a análise dos valores da frequência de ressonância, foi observado que não havia diferenças na estabilidade inicial. Observou-se, contudo, que o implante MKIV também se adaptou mais ao tecido ósseo do que o implante MKIII.

Huang et al. (2002) avaliaram a estabilidade de implantes instalados em diferentes qualidades ósseas por meio da análise da frequência de ressonância. Foram desenvolvidos, para tanto, modelos de elementos finitos em três dimensões de um implante cilíndrico. Após a validação do modelo e a simulação das condições do tecido ósseo sobre a frequência de ressonância, os resultados obtidos mostraram que foram encontrados valores da frequência de ressonância mais altos em osso tipo I e os mais baixos, chegando a quatro vezes menos, no osso tipo IV. Esses resultados sugerem que a análise da frequência de ressonância pode servir como um método não invasivo para detectar a estabilidade dos implantes durante o período de reparação e nos acompanhamentos após o término do tratamento.

Lima (2002) avaliou, pela análise da frequência de ressonância, o desempenho clínico de implantes instalados na região anterior da mandíbula e submetidos à carga imediata. Foram selecionados 10 pacientes, nos quais foram inseridos, individualmente, quatro implantes (Standard Brånemark System[®]) com 3,75mm de diâmetro. Uma prótese fixa definitiva, com infraestrutura metálica, foi instalada em até 24 horas. A medida da estabilidade dos implantes por meio da análise da frequência de ressonância foi realizada no momento da instalação do implante (M_0) e após três meses (M_3) e seis meses (M_6) da realização da cirurgia. Os resultados mostraram que os valores médios da estabilidade do implante (ISQ) variaram de 71,4 a 76,5 logo após a instalação, 65,6 a 68,6 no M_3 e 65,1 a 67,8 no M_6 . Concluiu que o método de avaliação da estabilidade do implante, com auxílio da análise de frequência de ressonância, pode ser utilizado para verificar sua estabilidade no momento da

instalação e, desta forma, definir a possibilidade de indicação de carga imediata.

Adreaza (2002) avaliou a estabilidade inicial (por meio da análise da frequência de ressonância) e o torque de inserção (com auxílio do motor Osseocare) de implantes Standard (Brånemark System[®]) e implantes MK III TiUnite (Brånemark System[®]) instalados em pacientes com agenesia bilateral do mesmo dente e submetidos a carga imediata. Foram instalados 24 implantes, um implante de cada tipo foi instalado de cada lado do mesmo paciente. Os resultados mostraram valores médios elevados para o implante Standard em comparação ao MK III TiUnite, em relação ao torque de inserção e aos valores de estabilidade inicial obtidos pela frequência de ressonância. O autor concluiu que os dados do OSSTELL[®] não guardam relação com os dados do Osseocare[®]; que os valores de estabilidade apresentaram-se maiores no implante Standard; e que, o desenho do implante influencia tanto na estabilidade inicial quanto no torque de inserção, observando que o implante Standard mostrou maiores médias para ambos os parâmetros.

Francischone Jr. (2003) avaliou o índice de sucesso de implantes unitários, de diferentes desenhos, submetidos à carga imediata nos períodos de seis e 12 meses. Para tanto, selecionou 12 pacientes com ausência bilateral dos dentes, nos quais foram instalados um implante Standard e 1 implante TiUnite MKIII (Brånemark System[®]). A seguir, uma coroa provisória colocada em oclusão foi instalada em até 24 horas. A estabilidade dos implantes foi avaliada mediante a análise da frequência de ressonância no momento da instalação do implante (T_0) e posteriormente, aos seis meses (T_6) e 12 meses

(T₁₂). Após o período de acompanhamento, um implante Standard foi perdido. O coeficiente médio de estabilidade do implante (ISQ) mostrou valores de 66,64 para implantes TiUnite MKIII e 68,61 para implantes Standard no momento T₀; 65,36 para implantes TiUnite MKIII e 65,82 para implantes Standard no momento T₆; e, 63,55 para implantes TiUnite MKIII e 64,45 para implantes Standard no momento T₁₂. A análise estatística não mostrou diferenças para o tipo de implante. Os dois tipos de implantes tiveram desempenho clínico semelhante em relação aos valores da frequência de ressonância, nos três períodos de avaliação.

3. PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

Com este trabalho, objetivou-se avaliar clinicamente e pelo método da frequência de ressonância, os implantes instalados em pacientes com maxilas totalmente desdentadas e submetidos à função imediata, considerando a técnica cirúrgica modificada com implantes inclinados.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Seleção de pacientes

Os pacientes, para o desenvolvimento deste estudo, foram selecionados no Brånemark Osseointegration Center – São Paulo, de acordo com a necessidade de tratamento. Foram considerados os critérios de boa saúde geral e necessidade de instalação de implantes na maxila para reabilitação bucal.

Para avaliação da saúde, foram realizados exames clínicos, radiográficos, laboratoriais (hemograma completo, glicemia em jejum, uréia e creatinina, coagulograma), e avaliação cardiológica com eletrocardiograma.

Em função destes critérios, foram selecionados 10 pacientes (3 do sexo masculino e 7 do sexo feminino) com idade entre 35 e 75 anos (média de 53 anos e 7 meses). Dentre eles, cinco pacientes eram fumantes.

Quanto às condições prévias da maxila, cinco pacientes eram desdentados totais, quatro possuíam dentes que foram submetidos a extração no mesmo ato cirúrgico da instalação dos implantes e um paciente apresentava

um implante do tipo justa-ósseo que foi removido no mesmo ato cirúrgico da instalação dos implantes.

Em relação ao arco antagonista, um paciente apresentava apenas dentes naturais, quatro pacientes apresentavam dentes naturais e prótese parcial removível e cinco apresentavam prótese sobre implante.

4.2 Seleção dos implantes

Para a execução deste estudo foram utilizados implantes Standard de superfície lisa e hexágono externo Nobel Biocare (Nobel Biocare, Gothenburg, Suécia) com diâmetro de 3,75mm ou 4,00mm e comprimentos de 13mm, 15mm, 18mm e 20mm (Tabela 1). Sobre os implantes foram conectados, imediatamente, *abutments* de comprimentos diferentes (Tabela 2).

Tabela 1 –Diâmetro, comprimento e quantidade dos implantes.

Dimensão dos implantes		
Diâmetro (mm)	Comprimento (mm)	Quantidade
3,75	13	05
3,75	15	16
3,75	18	11
3,75	20	07
4,0	13	02
4,0	15	08
4,0	18	11
Total		60

Tabela 2 – Quantidade de *abutments* em função do comprimento.

	Comprimento dos <i>abutments</i> (mm)		
	3,0	4,0	5,5
Quantidade	12	38	10

Os implantes foram instalados em regiões com diferentes qualidades ósseas, que foram identificadas pela experiência do cirurgião durante a preparação e inserção do implante (Tabela 3).

Tabela 3 – Quantidade de implantes instalados conforme a qualidade óssea.

	Qualidade óssea			
	I	II	III	IV
Quantidade de Implantes	4	33	21	2

4.3 Preparo prévio do paciente

Após a seleção do paciente e antes da cirurgia foi realizado o preparo do caso, que consistiu de moldagens do arco superior e inferior, e confecção dos modelos de trabalho em gesso, que eram montados no articulador semi-ajustável. A montagem no articulador foi feita a partir das

próteses que o paciente já utilizava ou da simples moldagem das arcadas quando o mesmo era dentado.

Por meio da montagem dos modelos de trabalho em articulador foram confeccionados os guias de orientação em silicona de adição extradensa (Examix, GC América, EUA) para auxílio da tomada de relação cêntrica. Esses guias foram confeccionados sobre os modelos no articulador com um apoio no palato duro e nos dentes inferiores. O guia de orientação foi reembasado na boca do paciente com silicona fluída de consistência regular (Exafast, GC América, EUA) antes da cirurgia, para que o mesmo ficasse bem adaptado.

4.4 Infra-estrutura física

Inicialmente deve-se salientar a necessidade de seguir os princípios que norteiam o funcionamento dos estabelecimentos que realizam procedimentos médico-cirúrgicos ambulatoriais. Procedimentos estes, que estão vigentes e previstos na legislação estadual e municipal, e nas normas específicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) bem como na Portaria nº1884, de 11/11/1994, do Ministério da Saúde.

Posto isto, o Brånemark Osseointegration Center – São Paulo foi classificado como “unidade ambulatorial tipo II”, que é considerado como “estabelecimento de saúde, independente do hospital, destinado à realização de procedimentos cirúrgicos de pequeno e médio porte, em nível ambulatorial,

em salas cirúrgicas adequadas para esta finalidade, sob anestesia locoregional, com ou sem sedação”.

4.5 Sedação endovenosa

No presente estudo, todos os pacientes foram submetidos a um protocolo pré-estabelecido para sedação endovenosa. Os pacientes sedados foram acompanhados durante toda sua estadia na clínica por uma equipe de enfermagem e por um médico anesthesiologista e foram seguidas as fases pré-operatórias seguintes:

- ✓ Os pacientes foram pré-classificados e apenas selecionados os de risco cirúrgico ASA I e ASA II (American Society of Anaesthesiology). Durante a anamnese deu-se atenção especial para o uso de anticoagulantes e anti-agregantes plaquetários.

- ✓ Jejum de seis horas para líquidos e de oito horas para alimentos sólidos.

- ✓ Análise dos exames pré-operatórios solicitados para avaliação da saúde geral do paciente.

- ✓ Na sala cirúrgica, o paciente foi monitorizado com o aparelho de cardioscopia contínua, oximetria de pulso e pressão arterial não invasiva.

- ✓ Os pacientes permaneceram com fornecimento contínuo de oxigênio por meio de cateter nasal com fluxo de 2L/min.

A técnica da sedação endovenosa iniciou-se com doses fracionadas visando manter o paciente tranqüilo, com o cuidado de sempre deixá-lo com respiração espontânea e não demasiadamente sedado para que o transcorrer da cirurgia não fosse interrompido, principalmente por um constante fechamento da boca ou necessidade de ventilação assistida.

4.6 Terapêutica medicamentosa pré- e trans- operatória

Antibióticos

Prescreveu-se, para os casos de cirurgia, com ou sem extração, porém, sem sinais de infecção, Keflin (Cefalotina, Eli Lilly, Brasil) ou Kefazol (Cefazolina, Eli Lilly, Brasil), na dosagem de 2g IV, 30min antes da cirurgia, seguida de 1g IV, a cada 2h da cirurgia.

Analgésicos

No trans-operatório utilizou-se Dipiroplex (Dipirona Sódica, Equiplex, Brasil) na dosagem de 2g IV, e Profenid (Cetoprofeno, Aventis Pharma, Brasil), na dosagem de 100mg IV, no soro. As drogas foram administradas no terço final da cirurgia. Nenhum dos 10 pacientes solicitou nova dose de analgésico até a alta da Clínica.

4.7 Anestesia local

Para todos os pacientes o anestésico local utilizado foi a Marcaína (Bupivacaína, AstraZeneca, Brasil) 0,5% com adrenalina 1:200.000. A bula recomenda a dose máxima de 10 tubetes por cirurgia, contudo pode-se ultrapassar este limite até a dose total clássica para uso de bupivacaína que é de 2mg para cada quilo de massa corporal do paciente. Para um paciente com 70kg, portanto, poder-se-ia usar 15 tubetes. Toma-se como conduta esta última dose uma vez que se mantém o paciente monitorizado e acompanhado por um médico anestesista.

A bupivacaína é um anestésico local do grupo das amidas com potência *in vitro* quatro vezes maior que a lidocaína, porém, com toxicidade maior, em especial a cardiotoxicidade. Por isso a necessidade de respeitar a dose terapêutica máxima.

4.8 Procedimentos cirúrgicos e técnica cirúrgica

A maxila apresenta formas anatômicas e densidade óssea variáveis de paciente para paciente. Considerando que a estabilidade primária é fundamental para o bom prognóstico da osseointegração e, principalmente, nos procedimentos de carga imediata, a técnica cirúrgica foi direcionada para a obtenção da maior estabilidade primária possível.

Para que esse requisito fosse adequado, e considerando que na maxila é encontrada uma densidade óssea maior, na região entre os pré-molares (zona I), os implantes foram instalados com inclinação no sentido distal para mesial, procurando estabilizá-los em osso de maior densidade, principalmente na região do pilar canino.

A técnica cirúrgica também foi direcionada para a obtenção de estabilidade na cortical da parede anterior do seio maxilar e na cortical da fossa nasal. Assim, as avaliações clínicas e radiográficas são de suma importância para o planejamento do comprimento do implante, como também, para definir a sua distribuição no processo alveolar da maxila (Figura 4.1).

Em todos os casos, a incisão foi feita no centro do rebordo alveolar com uma relaxante na distal, de cada lado, na região dos molares, proporcionando o descolamento do retalho em espessura total e a visualização direta de toda a região vestibular (Figura 4.2).



Figura 4.1 - Radiografia panorâmica inicial.

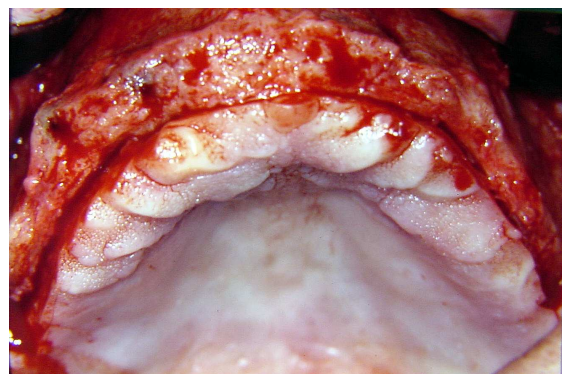


Figura 4.2 - Vista oclusal do rebordo maxilar

A seqüência de brocas manteve a recomendação do protocolo de Brånemark et al. (1977). A perfuração foi iniciada com a broca esférica de 2mm de diâmetro e depois com a broca helicoidal de mesmo diâmetro. Logo após, perfurou-se com a broca piloto de 2,5mm e a helicoidal de 3mm de diâmetro. O preparo foi finalizado com a broca escariadora (*countersink*). Essa seqüência foi adotada independente da densidade óssea encontrada.

Toda a fase de abertura da cavidade óssea foi realizada com instrumento rotatório a 2000 rotações por minuto com irrigação de solução salina, e a profundidade da perfuração foi feita com a intenção de alcançar a cortical superior.

Como os implantes apresentavam inclinação variável, de acordo com a anatomia da região, optou-se por colocar primeiro os implantes distais, tanto do lado direito como do esquerdo. Após a instalação dos dois implantes distais foram instalados os outros quatro implantes, obtendo-se o melhor posicionamento de acordo com a anatomia óssea (Figura 4.3 e Figura 4.4). Para obter a melhor estabilidade primária possível, com base na densidade óssea e na avaliação do cirurgião, foi escolhido o diâmetro do implante de 3,75mm ou 4mm.

A instalação dos implantes foi realizada em baixa rotação (48rpm) com torque no motor de 45N.cm até o ponto de travamento e depois finalizada com a utilização da chave manual, até que o implante ficasse no nível ósseo pré-determinado ou 1mm abaixo da crista óssea alveolar.

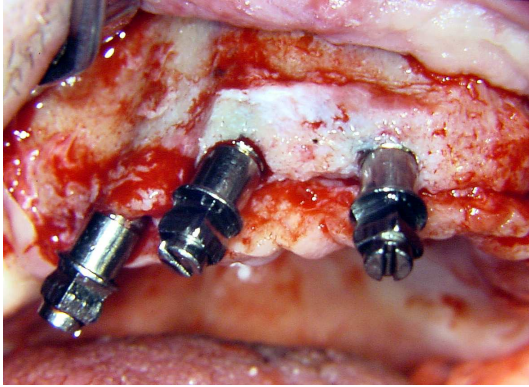


Figura 4.3 - Implantes instalados do lado direito, ainda com os montadores.

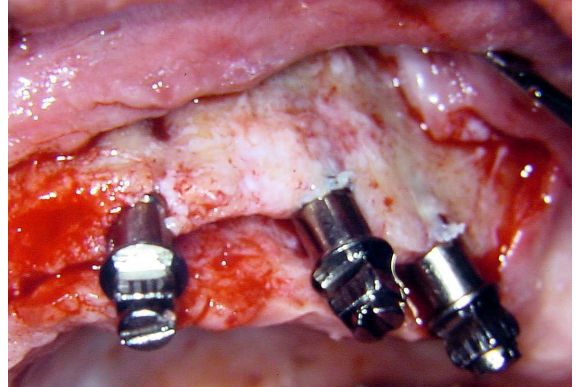


Figura 4.4 - Implantes instalados do lado esquerdo, ainda com os montadores.

Nos casos em que o implante, ao ser colocado com auxílio do motor em baixa rotação, travava antes de chegar à sua posição ideal, o primeiro procedimento com a chave manual era no sentido de remover o implante, duas voltas no sentido anti-horário, para depois, seguir com a instalação do mesmo, possibilitando sua inserção e prevenindo danos ao hexágono (Figura 4.5). Para obter a maior estabilidade primária possível a broca tipo macho de tarracha, que realiza a rosca no interior da perfuração, não foi utilizada.

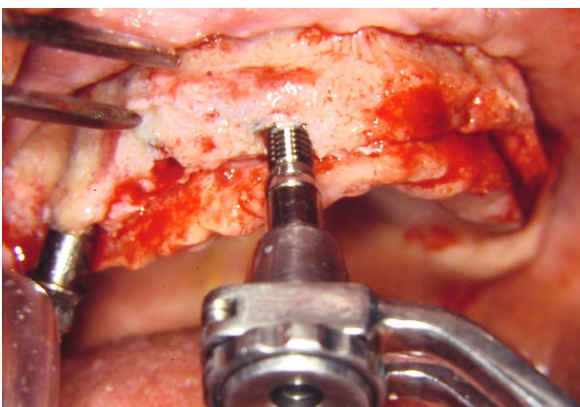


Figura 4.5 – Momento do travamento do implante quando inserido com o motor e início da utilização da catraca manual.

Após a instalação dos implantes, foram conectados os pilares convencionais do mesmo sistema, devidamente selecionados. Em seguida à conexão dos pilares, foi aplicado o torque de 20N.cm com torquímetro eletrônico (Brånemark System[®], Nobel Biocare, Gothenburg, Suécia). Após a determinação do torque dos pilares convencionais foram realizadas as medidas da estabilidade do implante (Momento 0 – M_0 ou Avaliação *Baseline*) e foram instaladas as cápsulas de proteção dos pilares (*healing caps*) (Figura 4.6).

A sutura foi realizada com fio Vicryl 4.0 (Ethicon, Johnson & Johnson, Brasil) com a intenção de melhor coaptar a mucosa ao redor dos implantes (Figura 4.7).

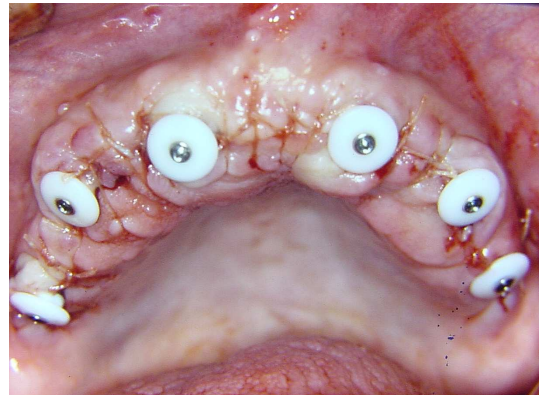
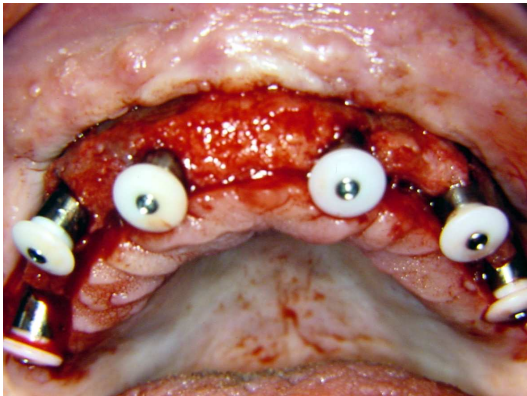


Figura 4.6 - Após a conexão dos *abutments* são conectados os *healing caps*.

Figura 4.7 - Após a conexão dos *healing caps* é realizada a sutura

4.9 Avaliação da estabilidade dos implantes

4.9.1 Apresentação e funcionamento do aparelho OSSTELL™

A avaliação da estabilidade do implante foi realizada pela análise da frequência de ressonância. Para tanto, foi utilizado o aparelho OSSTELL™ (modelo 6.0, software versão 1060, Integration Diagnostics, Suécia), cujo sistema foi programado e acoplado a um computador (Figura 4.8, Figura 4.9 e Figura 4.10).

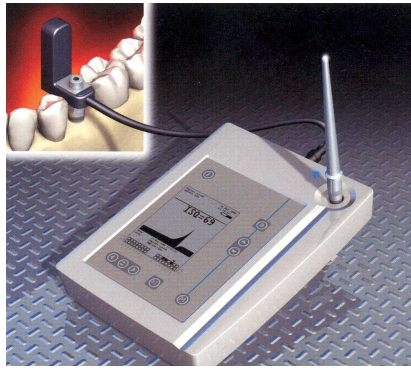


Figura 4.8 - Transdutor conectado ao implante transmitindo informações ao aparelho OSSTELL™.



Figura 4.9 - Conexão entre o transdutor conectado sobre o implante, aparelho OSSTELL™ e computador.



Figura 4.10 - Aparelho OSSTELL™ com o transdutor acoplado.

Para fazer as medidas com esse aparelho foi conectado ao pilar convencional, por meio de um parafuso com 10N.cm de torque, um transdutor piezo-elétrico em forma de L (Tipo A1, Integration Diagnostics, Suécia). A aleta do transdutor ficou voltada para o palatino e disposta perpendicularmente à crista óssea alveolar. Esse transdutor consistia de uma pequena viga, sobre a qual estavam acoplados dois elementos cerâmicos, que funcionavam como elemento transmissor e elemento receptor (Figura 4.11).

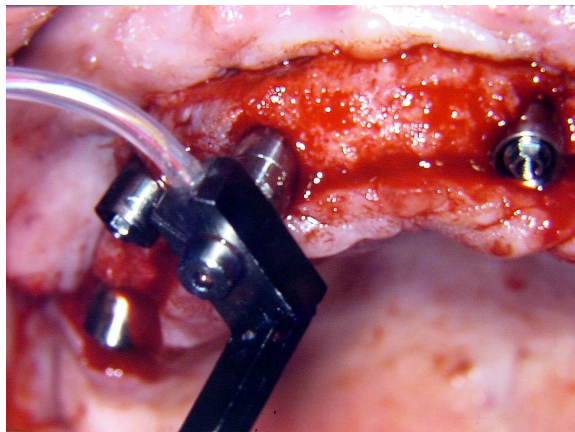


Figura 4.11 - Após a instalação dos *standard abutments*, avaliação da estabilidade dos implantes por meio da análise de frequência de ressonância.

A vibração do transdutor ocorre pela estimulação do elemento transmissor com um sinal sinusoidal. A medição da reação é feita por meio do elemento receptor. O produto do elemento da resposta (reação) é amplificado por um amplificador de carga antes de ser realimentado para o analisador da resposta de frequência.

O sinal de excitação é uma onda sinusoidal, cuja freqüência varia de 5kHz a 15kHz, com um pico de amplitude de um volt (1V). A freqüência de ressonância é registrada quando a freqüência é mapeada contra a amplitude do sinal recebido.

O transdutor se comporta como uma viga em cantiléver, que vibra livremente, no entanto, é sustentado na ponta acoplada ao implante. A freqüência de ressonância de tal viga pode ser calculada por meio da fórmula aproximada seguinte (OSSTELL™ Manual):

$$R_f \approx \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{3 \cdot E \cdot I}{l^3 \cdot m}}$$

Onde:

R_f – freqüência de ressonância (Hz)

l – comprimento efetivo da viga (cm)

m – massa da viga (g)

E – módulo de Young ($\text{GN} \cdot \text{m}^{-2}$)

I – momento de inércia

O valor da freqüência de ressonância (R_f), obtido no transmissor OSSTELL™, é automaticamente convertido em Quociente de Estabilidade do Implante (ISQ) que varia em uma escala de 1 a 100. A relação entre o valor ISQ e o valor R_f é próxima da linear, porém, fatores como diferenças individuais entre os transmissores também são levados em consideração, ou seja, cada transmissor OSSTELL™ possui seus próprios valores de calibração. Isso significa que valores ISQ, originados de diferentes transmissores OSSTELL™,

podem ser comparados diretamente. Um coeficiente de estabilidade alto corresponde a uma estabilidade alta.

O gerenciador de dados do OSSTELL™ é um *software*, compatível com Windows 95/98/2000/XP, o qual permite armazenar, revisar e imprimir os dados dos pacientes. Além disso, existe a possibilidade de realizar a monitoração do desempenho do implante ao longo do tempo, desde que os dados do OSSTELL™ tenham sido transferidos para o computador. O gerenciador de dados vem com um CD-ROM que contém o programa, um adaptador infravermelho e um cabo serial. Ao ser conectado à porta serial (COM1) do computador, o adaptador infravermelho permite a transferência dos dados entre o aparelho e o computador. Também se pode conectar o cabo serial com a porta serial (COM1) do computador à porta do equipamento OSSTELL™. Neste estudo foi utilizado apenas o cabo serial para o computador.

4.9.2 Medidas da estabilidade do implante

Como mencionado anteriormente, o registro dos valores da estabilidade do implante foi realizado com o auxílio do aparelho OSSTELL™. As medições foram feitas por meio da conexão do transdutor em forma de “L” ao pilar convencional já conectado ao implante. Para esse procedimento, o transdutor ficou orientado perpendicularmente ao rebordo alveolar, com a viga vertical do transdutor posicionada para a superfície palatina.

Por causa do uso de diferentes comprimentos dos pilares, as alturas foram ajustadas no aparelho antes que cada medida fosse registrada.

As medições iniciaram-se da direita para a esquerda, uma de cada vez. As seis medidas foram registradas no aparelho e, posteriormente, transferidas ao computador pelo cabo serial.

Essas medições foram realizadas no momento de instalação dos implantes, após seis meses e 12 meses. A Figura 4.12 mostra o esquema da disposição dos seis implantes na maxila e a seqüência da medida de cada um deles de 1 a 6. Os valores de ICQ nos seis implantes para cada um dos pacientes encontram-se no APÊNDICE.

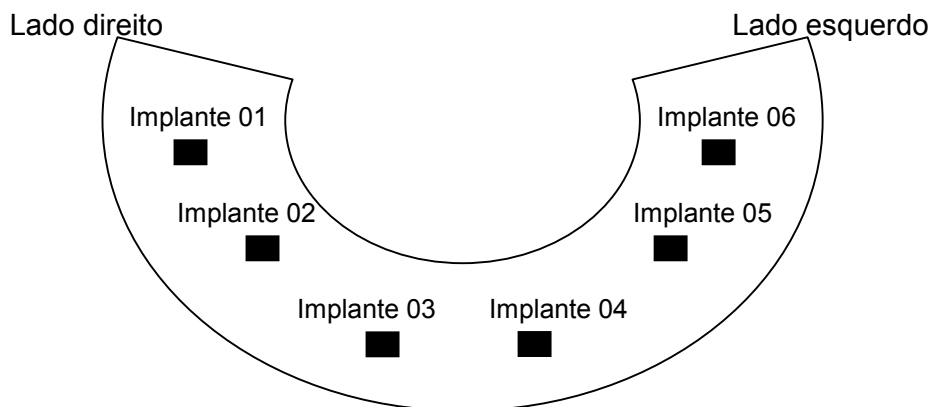


Figura 4.12 - Esquema da instalação dos seis implantes na maxila e a seqüência em que foi feita a medida da freqüência de ressonância em cada um deles.

As Figuras 4.13, 4.14 e 4.15 mostram os gráficos dos valores da estabilidade dos implantes observados no momento do ato cirúrgico, seis e 12 meses após a cirurgia. A Figura 4.16 mostra o gráfico dos valores da estabilidade dos implantes no período de acompanhamento.

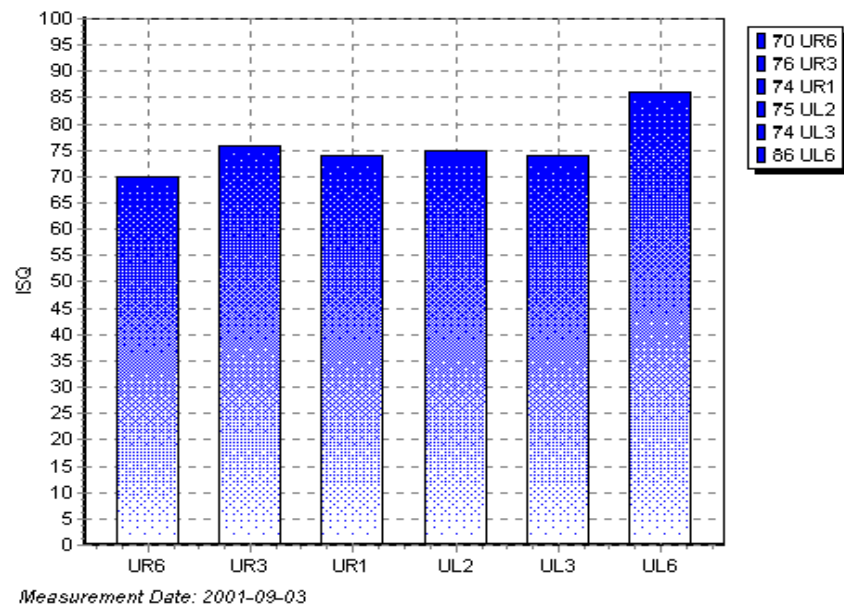


Figura 4.13 - Gráfico com os valores de estabilidade dos implantes obtidos no momento cirúrgico.

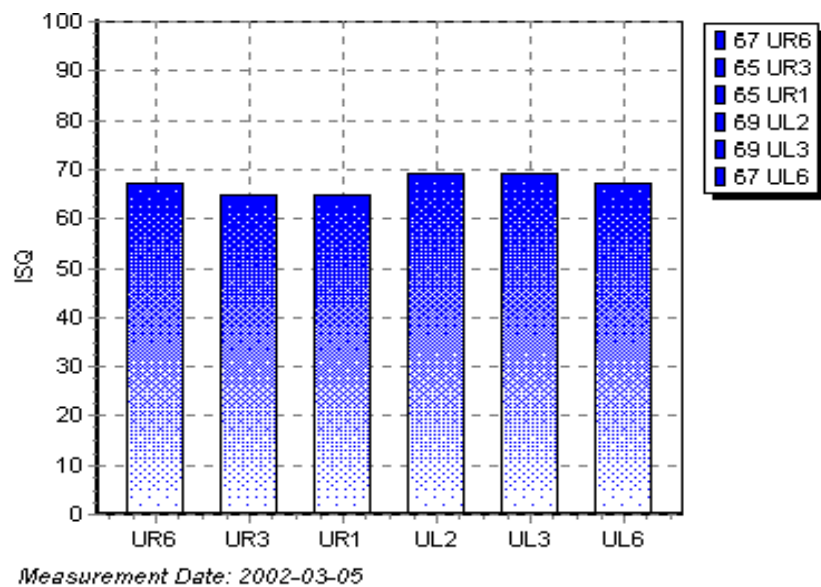


Figura 4.14 - Gráfico com os valores de estabilidade dos implantes obtidos no controle de seis meses (M_6).

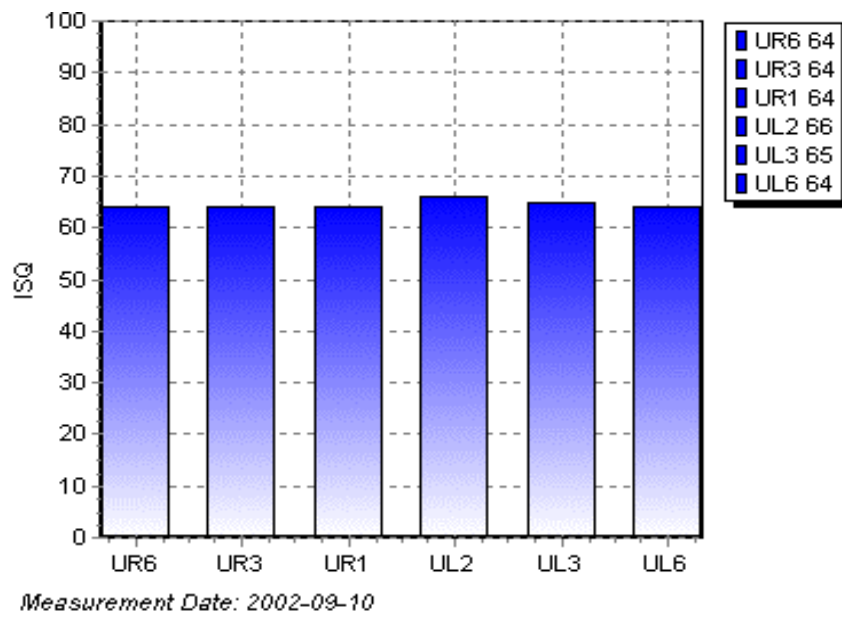


Figura 4.15 - Gráfico com os valores de estabilidade dos implantes obtidos no controle de 12 meses (M_{12}).

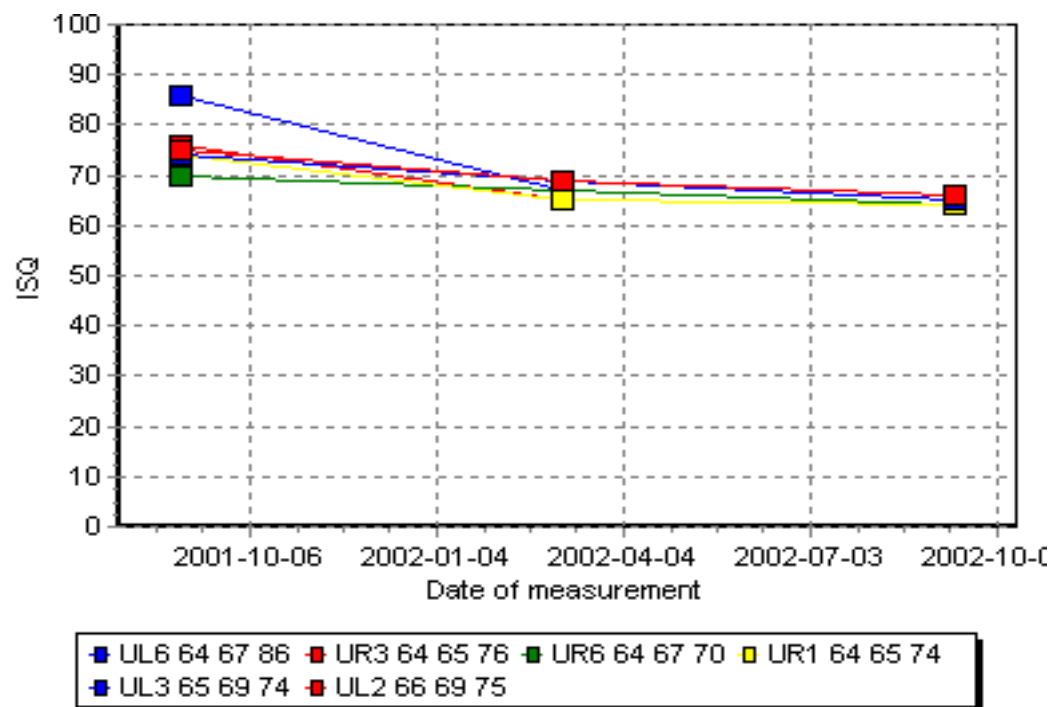


Figura 4.16 - Gráfica com os valores da estabilidade dos implantes obtidos ao longo do período de acompanhamento.

4.10 Procedimentos protéticos

Após a remoção das cápsulas de proteção dos pilares convencionais, os munhões de transferência quadrados foram conectados para a confecção do *index*. Na seqüência, foram unidos com resina acrílica (Pattern Resin, GC América, EUA) com auxílio de fio dental e pincel (Figura 4.17). O conjunto foi removido da boca e seccionado com disco diamantado extrafino (Figura 4.18).

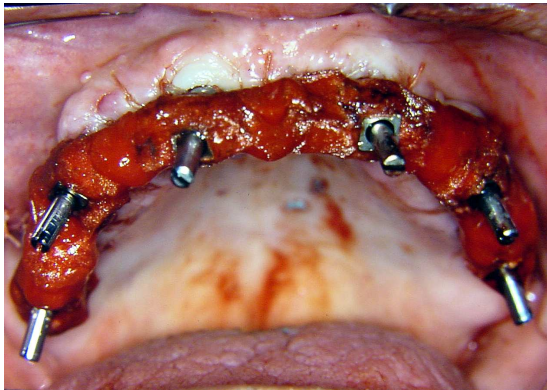


Figura 4.17 - União dos munhões quadrados com resina acrílica.



Figura 4.18 - Conjunto é removido da boca e seccionado.

Após nova colocação dos munhões quadrados sobre os pilares convencionais, foram realizadas pequenas soldas entre os implantes com a mesma resina (Figura 4.19). Este procedimento serviu para confecção do *index* (Figura 4.20). O *index* foi utilizado para verificar a adaptação da infra-estrutura no laboratório, não havendo necessidade de prova da mesma na boca do paciente.

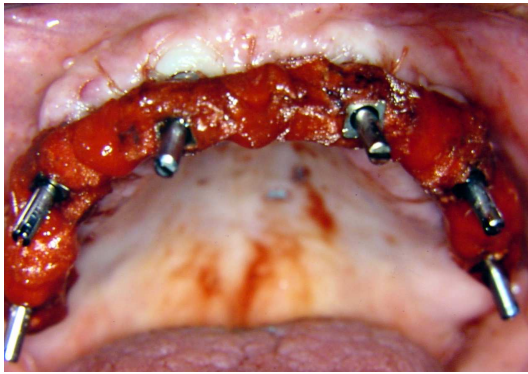


Figura 4.19 – Conjunto é unido novamente na boca com resina acrílica.



Figura 4.20 - *Index* obtido a partir do conjunto da união dos munhões quadrados.

Em seguida, foram conectados os munhões cônicos para a tomada da relação cêntrica e obtenção do modelo de trabalho. O guia de orientação de registro foi utilizado neste momento, colocado na boca e provado (Figura 4.21).

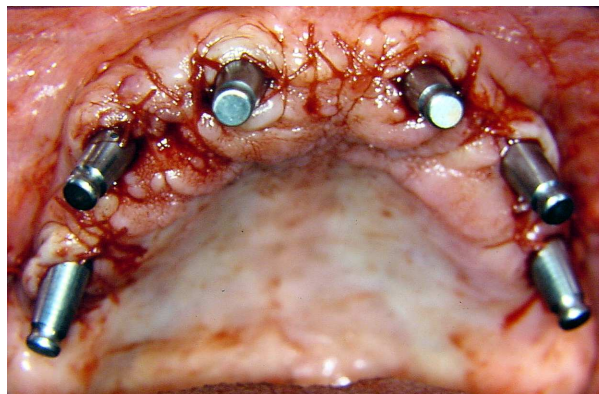


Figura 4.21 - Munhões cônicos em posição para a moldagem de transferência dos *abutments*.

O excesso de silicona foi removido quando apresentava interferência direta sobre os munhões e a região dos munhões foi completada com silicona extradensa, levando o paciente a ocluir na posição de relação cêntrica. O material foi removido e reembasado sobre os munhões cônicos com a mesma silicona fluída para uma boa adaptação (Figuras 4.22 e 4.23).

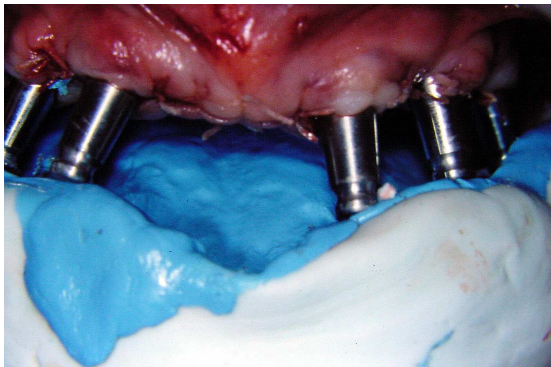


Figura 4.22 - Moldagem em silicona para transferência dos pilares.

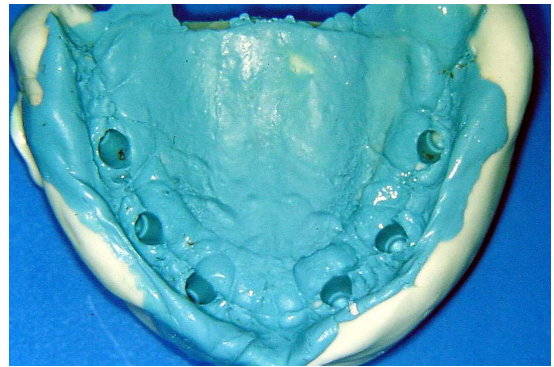


Figura 4.23 - Molde em silicona para transferência dos pilares.

As cápsulas de proteção foram novamente conectadas sobre os pilares convencionais e o paciente liberado até o término da confecção da prótese. Os procedimentos de laboratório consistiram da remontagem em articulador do caso por meio da moldagem de transferência dos pilares e no registro da relação cêntrica feita com silicona de adição. Na moldagem de transferência determinou-se o *index* que serviu para encerar e confeccionar a estrutura da prótese, que foi fabricada em metal nobre (ouro tipo IV), assim como as soldas entre os implantes. Foi realizada nova montagem dos dentes (Figuras 4.24, 4.25 e 4.26).



Figura 4.24 - Modelo de trabalho obtido a partir da transferência da posição dos pilares.

Figura 4.25 - Enceramento da infra-estrutura no modelo de trabalho.



Figura 4.26 - Avaliação da adaptação e assentamento da infra-estrutura no *index*.

Realizada a prova dos dentes com definições estéticas, fonéticas e checagem da oclusão, a confecção da prótese era concluída. Os dentes utilizados na confecção da prótese com carga imediata foram os dentes Antares e Postares (Vigodent, Alemanha) (Figura 4.27).

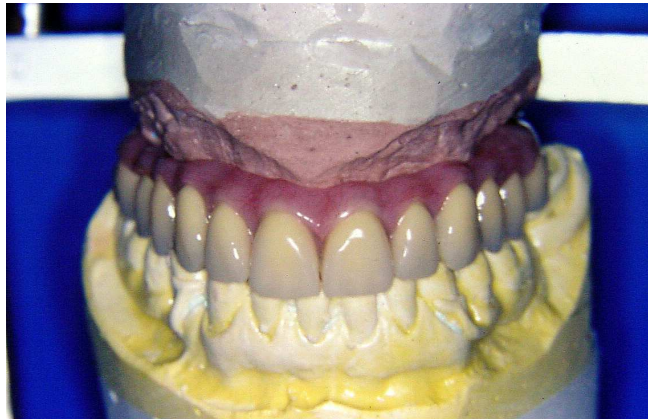


Figura 4.27 - Término da prótese definitiva, ajustes no articulador semi-ajustável.

Todas as próteses fixas foram instaladas 24 horas após a cirurgia (Figuras 4.28 e 4.29). O ajuste oclusal foi realizado no ato da instalação e a prótese foi removida para controle. Decorridos seis e 12 meses, foi realizada a verificação dos implantes e das medidas da estabilidade por meio do método de frequência de ressonância.

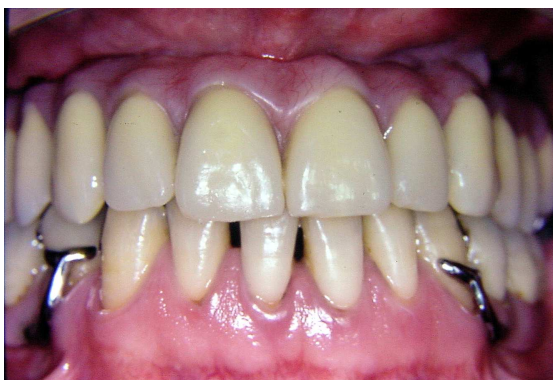


Figura 4.28 - Vista vestibular da prótese definitiva, instalada 24 horas após a cirurgia.



Figura 4.29 - Vista oclusal da prótese definitiva.

4.11 Cuidados pós-operatórios

Durante o pós-operatório prescreveu-se o antibiótico Cefamox (Cefadroxil monohidratado, Bristol Mayers Squibb, Brasil) 500mg, uma cápsula a cada 12 horas, durante sete dias. O antiinflamatório de escolha foi o Vioxx (Rofecoxib, MSD-Merck Sharp & Dohme, Brasil) 25 mg, uma cápsula a cada 12 horas, durante três dias. Como analgésico foi prescrita Novalgina (Dipirona Sódica, Hoechst, Brasil), 35 gotas a cada seis horas.

Foi recomendada escovação cuidadosa da prótese com creme dental, associada a bochechos colutórios, com Listerine solução (Warner-Lambert, EUA) três a quatro vezes ao dia (após as refeições), durante sete a 15 dias, como coadjuvante da higienização bucal. Após 15-20 dias, iniciou-se a higiene da prótese e dos pilares protéticos com fio interdental Super Floss (Oral B, Irlanda).

Após sete dias de instalação da prótese, no ato da remoção da sutura, foram verificados novamente, a oclusão e os contatos prematuros na posição de máxima intercuspidação funcional, e movimentos de lateralidade e protrusão, fazendo-se os ajustes oclusais necessários.

4.12 Controle clínico e radiográfico

Os pacientes, após a instalação das próteses fixas, foram acompanhados em controles clínicos e radiográficos (Figuras 4.30, 4.31 e 4.32). Os períodos de controle considerados para o estudo e as avaliações

realizadas foram de seis e 12 meses após a cirurgia. Nestes períodos, procedeu-se a avaliação clínica (com a remoção da prótese e checagem individual dos implantes com a chave manual), radiográfica e mediu-se, novamente, a estabilidade dos implantes com o aparelho OSSTELL™.

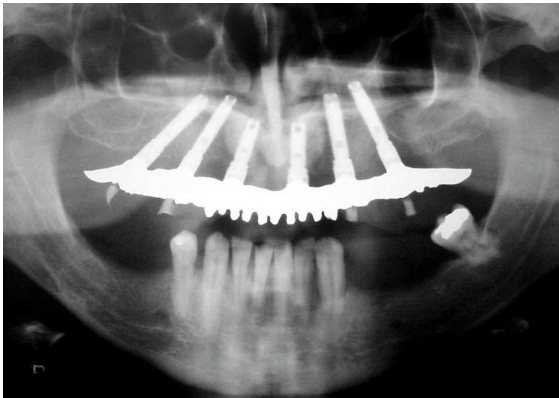


Figura 4.30 - Radiografia panorâmica realizada após a instalação da prótese.

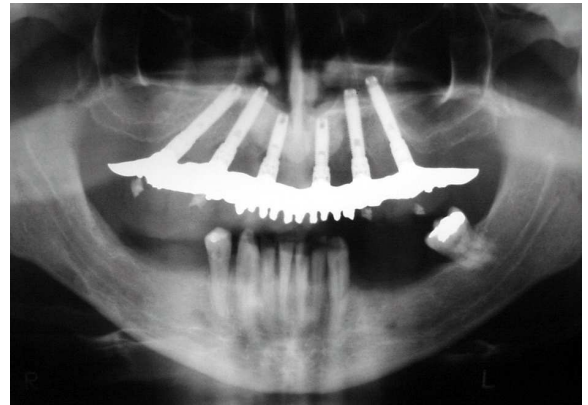


Figura 4.31 - Radiografia panorâmica realizada seis meses após a instalação da prótese.

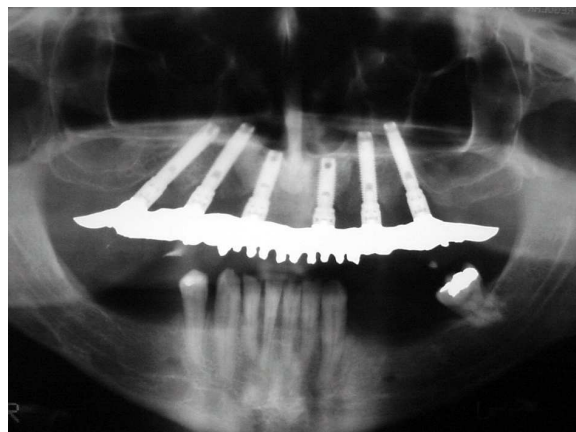


Figura 4.32 - Radiografia panorâmica realizada 12 meses após a instalação da prótese.

Nessas avaliações, procurou-se verificar as condições da prótese e algum tipo de sintomatologia ou queixa dos pacientes quanto ao tratamento. Também foi avaliado o aspecto dos tecidos periimplantares e do rebordo.

As próteses eram removidas e limpas, assim como os pilares, além da verificação clínica da estabilidade dos implantes, ou seja, da ausência de mobilidade e dor durante a manipulação individual. Após a avaliação, as próteses eram reinstaladas e a oclusão conferida (Figuras 4.33, 4.34 e 4.35).



Figura 4.33 - Condições dos tecidos periimplantares após seis meses de acompanhamento.

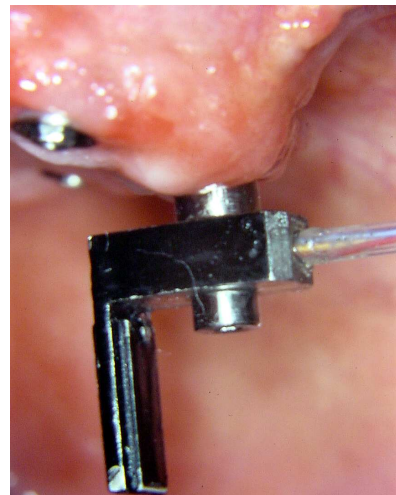


Figura 4.34 - Transdutor conectado sobre o pilar para avaliação da estabilidade dos implantes após seis meses da instalação da prótese.



Figura 4.35 - Condições da prótese após 12 meses de acompanhamento.

4.13 Critérios de sucesso

Os implantes foram considerados bem sucedidos de acordo com os critérios (Smith; Zarb, 1989) seguintes:

- ✓ Implante clinicamente estável;
- ✓ Nenhum sinal de dor, infecção e/ou outras reações patológicas nos tecidos duros e periimplantares;
- ✓ Nenhum sinal de radiolucência ao redor dos implantes; e,
- ✓ Medidas de quociente de estabilidade do implante dentro de uma média considerada como adequada por Sennerby et al. (2000).

4.14 Análise estatística

A análise estatística foi realizada pelo Método da Análise de Variância e o Teste de Tukey.

Foram avaliados e/ou comparados os valores obtidos, expressos em quociente de estabilidade do implante (ISQ):

- ✓ Nas diferentes posições da maxila; e,
- ✓ Nos diferentes momentos de avaliação: *Baseline* (M_0), após seis meses (M_6) e após 12 meses (M_{12}).

5. RESULTADOS

5 RESULTADOS

5.1 Avaliação clínica dos implantes e próteses

Dos sessenta implantes avaliados por um período de 12 meses, três (5%) falharam, de modo que um implante foi removido durante o controle de seis meses, e dois implantes removidos durante o controle de 12 meses (Tabela 4).

Tabela 4 – Quantidade, sucesso e insucesso dos implantes avaliados.

Quantidade de implantes	Sucesso	Insucesso
60	57	3

Dos três insucessos, um implante estava instalado na posição 1 (ancorado em osso de qualidade II), um implante estava instalado na posição 2 (ancorado em osso de qualidade II), esses dois implantes estavam instalados no mesmo paciente; o outro implante perdido se encontrava na posição 6 (ancorado em osso de qualidade II).

Com relação às próteses, das 10 que foram instaladas e acompanhadas, uma prótese (10%) precisou ser refeita em decorrência do insucesso de dois implantes, do mesmo lado da maxila, no mesmo paciente.

Esse procedimento seguiu o seguinte protocolo: os implantes foram removidos e após dois meses foi realizado um procedimento para a instalação de outros dois implantes, com a mesma inclinação, que permaneceram submersos por um período de cinco meses, para reabertura e confecção de nova prótese. Durante todo esse período, o cantiléver da prótese inicial foi diminuído (remoção dos molares) e o contato oclusal foi removido na região de pré-molares do lado onde ocorreu a perda dos implantes.

5.2 Avaliação da estabilidade dos implantes por meio do aparelho OSSTELL™

Os valores do quociente de estabilidade dos implantes (ISQ) obtidos no momento inicial de avaliação (M_0), logo após a cirurgia, estão mostrados na Tabela 5. Após seis meses (M_6) e 12 meses (M_{12}) da cirurgia foram feitas outras medidas dos valores do quociente de estabilidade dos implantes como mostram as Tabelas 6 e 7.

Tabela 5 – Valores do coeficiente de estabilidade dos implantes (ISQ) obtidos no momento inicial de avaliação (M_0)

	Quociente de estabilidade dos implantes (ISQ)						
	para M_0						
	Implante 01	Implante 02	Implante 03	Implante 04	Implante 05	Implante 06	Média
Paciente 01	63	74	80	81	70	66	72,3
Paciente 02	83	71	74	72	67	86	75,5
Paciente 03	79	79	59	60	62	58	66,1
Paciente 04	63	60	59	64	70	63	63,1
Paciente 05	70	76	74	75	74	86	75,8
Paciente 06	61	84	74	60	75	65	69,8
Paciente 07	65	64	69	72	73	72	69,1
Paciente 08	73	65	60	77	70	73	69,6
Paciente 09	68	69	66	56	75	63	66,1
Paciente 10	74	72	71	68	71	73	71,5

Tabela 6 – Valores do quociente de estabilidade dos implantes (ISQ) obtidos durante a avaliação feita após seis meses da instalação (M₆)

	Quociente de estabilidade dos implantes (ISQ)						
	para M ₆						
	Implante 01	Implante 02	Implante 03	Implante 04	Implante 05	Implante 06	Média
Paciente 01	65	68	62	66	63	67	65,1
Paciente 02	62	63	63	61	62	61	62,0
Paciente 03	47	48	60	58	63	63	56,5
Paciente 04	53	58	60	69	68	62	61,6
Paciente 05	67	65	65	69	69	67	67,0
Paciente 06	61	64	65	65	60	64	63,1
Paciente 07	41	46	52	44	50	61	49,0
Paciente 08	50	60	62	67	57	60	59,3
Paciente 09	63	63	58	56	57	64	60,1
Paciente 10	72	69	65	63	63	--	55,3

Tabela 7 – Valores do quociente de estabilidade dos implantes (ISQ) obtidos durante a avaliação feita após 12 meses da instalação (M_{12}).

	Quociente de estabilidade dos implantes (ISQ)						
	para M_{12}						Média
	Implante 1	Implante 2	Implante 3	Implante 4	Implante 5	Implante 6	
Paciente 1	66	68	66	65	65	65	65,8
Paciente 2	60	67	63	65	67	63	64,1
Paciente 3	44	45	59	59	64	64	55,8
Paciente 4	56	58	59	64	66	61	60,6
Paciente 5	64	64	64	66	65	64	64,5
Paciente 6	61	64	66	64	62	63	63,3
Paciente 7	42	46	50	47	51	60	49,3
Paciente 8	51	63	63	66	59	63	60,8
Paciente 9	68	63	65	60	63	65	64
Paciente 10	72	68	67	62	65	--	55,6

5.4 Avaliação estatística

Para a análise dos dados o valor do quociente de estabilidade do implante que não pode ser medido (paciente 10, implante 6) foi substituído pelo valor médio dos outros nove implantes nos tempos de seis meses e 12 meses. O valor do ICQ foi 63 tanto para seis meses como para 12 meses.

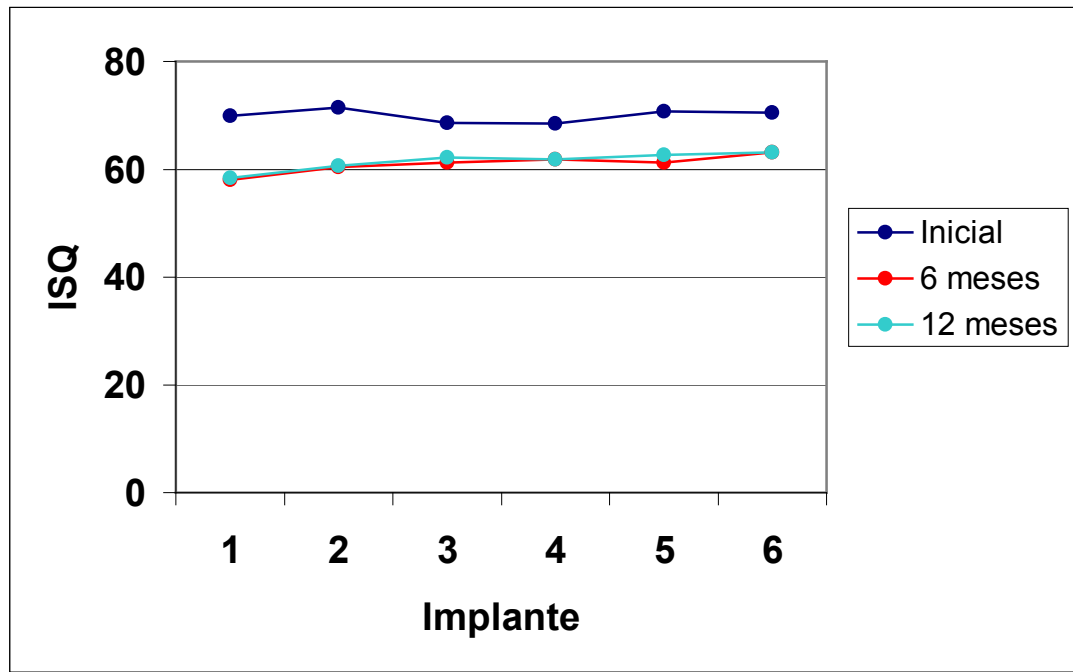
A Tabela 8 mostra a média e desvio padrão do quociente de estabilidade dos implantes para os três tempos de medida M_0 , M_6 e M_{12} . No Gráfico 1 pode ser vista a distribuição dos valores médios do coeficiente de estabilidade dos implantes nos seis implantes, nos 10 pacientes, para os três tempos avaliados (M_0 , M_6 e M_{12}).

Tabela 8 – Média e desvio padrão do coeficiente de estabilidade dos implantes (ISQ) nos três tempos de medida para os seis implantes inseridos em cada um dos 10 pacientes.

Implante	Quociente de estabilidade dos implantes (ISQ)					
	Momento inicial (M_0)		Aos seis meses (M_6)		Aos 12 meses (M_{12})	
	média	dp*	média	dp*	média	dp*
1	69,90	7,32	58,10	9,86	58,40	10,07
2	71,40	7,28	60,40	7,79	60,60	8,49
3	68,60	7,37	61,20	4,02	62,20	5,09
4	68,50	8,28	61,80	7,64	61,80	5,73
5	70,70	4,00	61,20	5,57	62,70	4,69
6	70,50	9,51	63,20	2,39	63,10	1,60

* dp = desvio padrão

Gráfico 1 – Valores médios do coeficiente de estabilidade dos implantes (ISQ) nos 10 pacientes, nos seis implantes, nos três tempos avaliados (M_0 , M_6 e M_{12}).



A análise da variância a dois critérios com repetição, onde podem ser vistos os valores dos graus de liberdade, (GL), quadrado médio (QM), estatística da análise de variância (F) e probabilidade (p) pode ser vista na Tabela 9. O teste de Tukey permitiu comparar os valores resultantes da análise da frequência de ressonância dos implantes nos três momentos de medida M_0 , M_6 e M_{12} (Tabela 10).

Tabela 9 – Análise da variância a dois critérios com repetição, para os tempos M_0 , M_6 e M_{12} nos implantes avaliados.

Fator	Graus de Liberdade		Quadrado Médio		F	p
	Efeito	Erro	Efeito	Erro		
Tempo	2	18	1520,206	55,792	27,248	0,000 *
Implante	5	45	40,299	32,926	1,224	0,314 ns
Interação	10	90	16,066	26,600	0,604	0,807 ns

* - diferença estatisticamente significativa; ns - diferença estatisticamente não significativa; F - estatística da análise de variância; p - probabilidade

Tabela 10 – Teste de Tukey para comparações entre os três tempos de avaliação do valor da frequência de ressonância dos implantes (M_0 , M_6 e M_{12}).

Comparação dos valores de ICQ nos momentos de avaliação	p
$M_0 \times M_6$	0,0002 *
$M_0 \times M_{12}$	0,0002 *
$M_6 \times M_{12}$	0,9334 ns

* diferença estatisticamente significativa; ns - diferença estatisticamente não significativa; p - probabilidade

6. DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

A literatura atual é repleta de publicações que demonstram a possibilidade de submeter implantes osseointegrados a cargas mastigatórias antes do período preconizado inicialmente por Brånemark et al. (1977), que é de três meses para o osso denso da mandíbula e seis meses para o osso menos denso da maxila.

A terminologia usada nos trabalhos, contudo, é confusa e precisa ser melhor definida, pois os termos mais utilizados: imediata ou precoce, ou em alguns casos imediata/precoce, devem estar relacionados ao tempo que os implantes recebem carga após a sua instalação cirúrgica.

Nos trabalhos iniciais sobre função imediata é clara a diferença entre 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 das técnicas.

Aparício et al. (2003), ao relatar os tópicos abordados em um Encontro sobre a carga imediata discutiram a melhor terminologia para carga imediata/precoce ou tardia, e foi concluído que:

1. Terminologia para o tempo de carga do implante:

- ✓ Carga imediata: a prótese é instalada no mesmo dia dos implantes;
- ✓ Carga precoce: a prótese é instalada num segundo procedimento, antes do período convencional de 3 – 6 meses. O tempo de carga deve ser considerado em dias e semanas;
- ✓ Carga Tardia: a prótese é instalada em um segundo procedimento após o período convencional de reparação (3 – 6 meses).

Em decorrência dos diferentes tipos de carga aplicada sobre os implantes, principalmente nos implantes unitários, foi determinada também, uma terminologia para carga no implante.

2. Terminologia para o tipo de carga no implante:

- ✓ Carga oclusal: a coroa ou prótese fixa está em contato oclusal com o arco antagonista em relação cêntrica.
- ✓ Carga não oclusal: coroa ou prótese fixa que não está em contato oclusal em relação cêntrica com o arco antagonista. Esta terminologia é importante para carga imediata/precoce, principalmente para os implantes unitários, porque a maioria dos trabalhos, referentes à carga imediata em unitários não utiliza próteses em carga oclusal (Maló et al. 2000; Chaushu et al. 2001; Rocci et al. 2001; Maló et al. 2003) o que caracteriza cirurgia em tempo único e não carga imediata. Então, poucos trabalhos sobre aplicação de carga imediata em implantes unitários utilizaram carga oclusal. São os estudos de Andreeza (2002) e Francischone Jr. (2003).

Considerando, contudo, as conclusões de Aparício et al. (2003) no tocante à terminologia de carga imediata/precoce ou tardia, grande parte dos trabalhos terá que excluir o termo Carga Imediata. Esse termo poderá ser empregado somente em alguns trabalhos nos quais são confeccionadas próteses provisórias em resina; nos casos de utilização do Protocolo Brånemark Novum, técnica em que são utilizados componentes pré-fabricados que permitem a instalação da prótese em horas; e, alguns trabalhos onde são confeccionadas próteses provisórias de resina e infra-estrutura pré-fabricada de metal não nobre e que serão substituídas posteriormente (Horiuchi et al. 2000).

Nos casos onde é confeccionada uma infra-estrutura metálica fundida é necessário, para a maioria dos profissionais, de 1 a 3 dias para a realização dos procedimentos tanto protéticos como laboratoriais para a confecção da infra-estrutura, montagem dos dentes e acrilização da prótese.

Ainda sobre as conclusões de APARICIO et al. (2003), os autores consideram submetidos à Carga Precoce, os implantes colocados em função antes do período de 3 a 6 meses. Sendo assim, a maioria dos casos realizados, seriam considerados Carga Precoce, inclusive os implantes de tempo único, que recebem pilares cicatrizadores que serão trocados, após algumas semanas, por *abutments* definitivos, e cuja prótese é confeccionada em menos de 3 a 6 meses. Como exemplo, pode-se citar os implantes Straumann/ITI que, segundo o fabricante, por causa de sua superfície, permitem uma formação óssea mais rápida permitindo o seu carregamento em até 4 – 6 semanas.

Considera-se que a utilização do termo Função Imediata possa ser estendida até que ocorram alterações ao redor do implante recém instalado, a ponto de a aplicação de carga nesses implantes colocá-los em risco ou dificultar seu prognóstico.

Poucos são os trabalhos que analisam esse aspecto. Glauser et al. (2001) apresenta um estudo que mostra uma queda de 8 pontos na estabilidade medida, após 1 semana da colocação do implante. Meredith et al (1997 a, b) também chegaram a essa conclusão, ou seja, após 1 semana os valores do quociente de estabilidade do implante decrescem sensivelmente, mas aumentam gradativamente durante o período de reparação.

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.

A queda de oito pontos no quociente de estabilidade do implante (ISQ) pode não significar problemas no prognóstico dos implantes que tiveram valores altos no momento da cirurgia. Essa queda nos valores, porém, pode significar problemas para os implantes que tiveram valores ISQ baixo ou médio, pois a manipulação para a confecção da prótese, assim como o bolo alimentar e a mastigação podem causar movimentação do implante, com conseqüente formação de tecido fibroso na interface e perda do mesmo.

Nos casos totais, a conexão rígida é recomendada o quanto antes, mesmo nos casos nos quais se aguardou período de reparação normal. A fixação rígida impede que um implante receba força individual e, portanto,

deve ser feita no menor tempo possível, levando-se em conta que o tempo de laboratório e clínico de uma prótese fixa varia entre dois e sete dias e que após esse período ocorre uma redução da estabilidade e início do processo de remodelação. A carga imediata pode ser considerada no nosso ponto de vista até sete dias, contados do dia da cirurgia.

No início da osseointegração Brånemark et al. (1977) preconizaram o procedimento de dois tempos cirúrgicos antes da colocação dos implantes em função. Aguardava-se um tempo variável de 3 – 6 meses de acordo com a densidade óssea. De uma forma geral, três meses na mandíbula, entre os forames mentonianos, na qual o osso é quase sempre de boa qualidade e 6 meses para a maxila, na qual o osso é mais variável e quase sempre menos denso do que a mandíbula.

Por causa deste protocolo, no qual aguardava-se a reparação óssea antes da carga, a ancoragem de próteses sobre implantes osseointegrados na reposição das perdas dentárias tornou-se um procedimento seguro e com prognóstico altamente previsível (Brånemark et al. 1977; Adel et al. 1981).

Brånemark¹ afirmou: “Se eu tivesse falado de carga imediata desde o início da osseointegração nós não estaríamos falando sobre isto agora”.

Quando os implantes osseointegrados foram introduzidos à comunidade científica, eles nada mais eram do que uma outra tentativa de

¹ BRÅNEMARK, P-I. Gotemburgo, 2002. (Comunicação verbal)

substituir os dentes perdidos, assim como os implantes justa-ósseos, agulhados, laminados. Esses implantes tinham um prognóstico muito ruim, sem o respaldo científico adequado.

A osseointegração tinha que mostrar bons resultados clínicos e científicos, e Brånemark et al. (1969), ao preconizarem um procedimento que permitia a remodelação do osso ao redor dos implantes, viabilizaram um protocolo seguro que poderia ser reproduzido com sucesso por todos os cirurgiões e protesistas.

No início, todos os que trabalhavam com implantes osseointegrados eram principiantes, pois a técnica estava sendo introduzida. Com a curva do aprendizado e a evolução dos equipamentos cirúrgicos e protéticos, os procedimentos passaram a ser, ainda mais, confiáveis, possibilitando a introdução gradativa de novas idéias para simplificar o tratamento.

Inicialmente foi abolida a segunda fase cirúrgica. Os implantes recebiam os pilares protéticos no mesmo dia da sua colocação, mas não recebiam a força oclusal. Após esse início, alguns implantes eram colocados em função enquanto outros aguardavam uma reparação normal por segurança (Henry; Rosemberg, 1994; Salama et al., 1995; Chiapasco et al. 1997; Piattelli et al., 1997; Schitman et al., 1997; Tarnow et al., 1997).

Com a obtenção de bons resultados, inicialmente na mandíbula, começou-se a viabilizar a função imediata. Como requisito mais importante para sua execução e ponto de acordo entre todos os estudos iniciais, era

necessário que existisse uma técnica cirúrgica precisa, visando obter a maior estabilidade primária possível dos implantes.

A estabilidade primária é obtida no ato cirúrgico, e é resultado direto do contato entre o tecido ósseo e a superfície do implante. A estabilidade primária depende da técnica cirúrgica, densidade óssea e desenho do implante, portanto, é de natureza mecânica.

Se o implante não obtiver uma boa estabilidade primária, é de consenso que ele não deva ser submetido à carga funcional, pois é grande a possibilidade de movimentação do mesmo, ocasionando a formação de tecido fibroso ao seu redor e perda.

Quando o implante não tem boa estabilidade primária, é necessário aguardar a estabilidade secundária, que depende do processo de reparo ósseo. A estabilidade secundária é, portanto, de natureza biológica (Skalak, 1983; Meredith 1998).

A função imediata só é possível, portanto, quando se obtém boa estabilidade primária e foi sem dúvida uma grande evolução do tratamento com implante osseointegrados. As melhores justificativas para a utilização de carga imediata são: redução de um tempo cirúrgico, diminuição nos custos do tratamento, diminuição no tempo de tratamento e maior motivação dos pacientes.

Após a comprovação dos resultados do procedimento de função imediata na região anterior da mandíbula, passou-se a utilizá-lo em outras regiões como a na maxila e na região posterior da mandíbula (Tarnow et al., 1997; Jaffin et al., 2000).

A utilização de função imediata em unitários tem um protocolo diferente dos casos totais, pois não possibilita a esplintagem em bloco como preconizado nos casos totais e parciais. As publicações apresentadas para unitários apresentam nomenclatura incorreta, pois a grande maioria não coloca os implantes em função, o que caracteriza ou se aproxima mais de técnica cirúrgica em um tempo do que realmente carga imediata com carga oclusal (Aparício et al., 2003). Dos poucos trabalhos que colocam os implantes unitários em oclusão, existem os de Andreaza (2002) e Francischone Jr. (2003), com índice de sucesso médio de 95%.

Na maxila, por causa da forma anatômica e qualidade óssea diferente, a função imediata fica restrita a casos selecionados, pois esses fatores podem comprometer a estabilidade primária.

Nesse estudo, a técnica cirúrgica foi direcionada com intuito de obter a maior estabilidade primária possível dos implantes, que foram instalados em osso de boa qualidade, atingindo principalmente, ancoragem apical em osso cortical. Realizou-se a inclinação dos implantes distais com o intuito de fugir do osso de má qualidade, normalmente encontrado na região posterior aos pré-molares.

A inclinação dos implantes, no sentido póstero-anterior, acompanhando a parede anterior do seio maxilar permite: a ancoragem dos implantes em região de melhor qualidade, no pilar canino, região onde, não só a estabilidade inicial, mas o prognóstico do implante é melhor, se comparado a implantes instalados na região posterior de maxila; a utilização de implantes de comprimento maior, o que também faz aumentar a previsibilidade do implante e

melhora sua estabilidade inicial; melhora no polígono de sustentação da prótese e diminuição do cantilever distal; e, evita a realização de procedimentos avançados, por exemplo, enxerto ósseo no seio maxilar (Krekmanov 2000; Krekmanov et al., 2000; Fortin et al., 2002; Vasconcelos et al., 2003).

O sucesso dos implantes inclinados, dos componentes conectados a eles e das próteses instaladas sobre eles, bem como a incidência de carga de diferentes dimensões, e, diferentes sentidos, foram comparados longitudinalmente com os implantes axiais (Aparício et al. 2002; Lanza, 2003). Os resultados mostraram índices semelhantes de sucesso dos implantes e próteses e eventuais problemas quanto aos componentes.

Na maxila, principalmente na região posterior, a estabilidade inicial dos implantes pode não ser suficiente para a utilização da técnica da função imediata, o que pode comprometer o prognóstico do tratamento. A técnica de inclinar os implantes distais, e conseqüente ancoragem dos mesmos em osso de melhor qualidade (pilar canino), pode proporcionar a estabilidade inicial, adequada para a submissão dos implantes a função imediata com previsibilidade.

Quanto à técnica da osseocompressão, muito embora a literatura inicial questionasse a instalação dos implantes sob osseocompressão (Brånemark et al., 1969), da forma como foram instalados os implantes neste trabalho, os resultados demonstraram que, na maxila, esta técnica é efetiva e auxilia na estabilidade inicial do implante.

Para avaliar a estabilidade inicial dos implantes, assim como a sua performance nos momentos seguintes, um dos métodos utilizados foi o de frequência de ressonância, desenvolvido por Meredith et al. (1994). Esse método é considerado não invasivo, pois não prejudica a osseointegração e não causa desconforto ao paciente.

Essa técnica quantifica a estabilidade do implante por meio de uma medida, o quociente de estabilidade do implante (ISQ), que vai de 0 a 100. O número registrado é relativo à rigidez na interface osso/implante e a quantidade de osso que circunda o implante. Essa técnica pode permitir que se compare a perda óssea no nível do pescoço do implante com as radiografias de controle, pois para cada 1mm de osso que se perde ao redor do implante resultam três pontos a menos no valor da frequência de ressonância (Meredith et al., 1997a).

Existem outros métodos descritos na literatura que foram aplicados na avaliação da estabilidade dos implantes, tais como vibrações sônicas de baixa frequência, oscilação ondulatória propelida e o Periotest[®], que foi muito utilizado por Schulte et al. (1988); Olivé, Aparício (1990); Carr et al. (1995); Derhami et al. (1995); Van Steenberghe et al. (1995); Olivé, Aparício (1997). Porém este método é limitado em função de sua falta de resolução, baixa sensibilidade e susceptibilidade às variáveis (Meredith, 1998; Meredith et al., 1998).

Na análise da frequência de ressonância os valores obtidos são expressos em um gráfico que o aparelho mostra durante a medição. Este gráfico, de acordo com o próprio fabricante, apresenta características que

permitem saber se a medida está correta ou se existe algo interferindo na medição.

Os resultados obtidos neste trabalho (tabela 8 e gráfico 1) são compatíveis com o de outros autores (Meredith et al. 1996; Meredith et al, 1997a,b; Friberg et al, 1999b; Sennerby et al., 2000; Andreazza, 2002; Lima, 2002; Francischone Jr., 2003), o que permite dizer que as aferições do aparelho OSSTELL™ são reproduzíveis por vários operadores, diferente do Periotest®, como já foi mencionado.

A Tabela 8 mostra também os valores de estabilidade obtidos, nos três períodos de avaliação, de cada implante individualmente. Foram observados valores de estabilidade semelhantes nos seis implantes, independente de sua localização ou inclinação, e o mesmo comportamento destes valores durante os 12 meses de acompanhamento.

Quanto aos valores de estabilidade dos implantes as tabelas 8 e 10 permitem comparar os valores de estabilidade entre os três períodos de avaliação. Foi observada uma diferença estatisticamente significativa entre os períodos M_0 e M_6 , e M_0 e M_{12} , contudo não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os períodos M_6 e M_{12} . São obtidos altos valores de estabilidade no momento de instalação dos implantes (M_0), esses valores obtidos, tem seu valor reduzido após seis meses de função (M_6), e após 12 meses (M_{12}), são encontrados valores semelhantes aos obtidos no controle de seis meses. Esses valores também estão de acordo aos encontrados nos trabalhos de Friberg et al. (1999b); Lima, 2002; Francischone Jr. (2003).

A Tabela 4 mostra o número de implantes bem sucedidos e perdidos, e suas respectivas taxas de sucesso quando submetidos à função imediata nos períodos de seis e 12 meses. O resultado nos seis primeiros meses foi de 98,4% e após 12 meses 95%. Estes resultados são compatíveis com os conseguidos por Balshi e Wolfinger (1997), Ericsson (1997), Schnitman et al. (1997), Wood e Hajjar (1997), Lazzara (1998), Randow (1999) e Ganeles et al. (2001), que estudaram os implantes submetidos à carga imediata na maxila com protocolo de prótese semelhante, ou seja, fixação rígida e múltiplos implantes.

Os resultados obtidos neste trabalho também são compatíveis com os obtidos por Adell (1981), Branemark et al. (1985), Friberg et al. (1991) e Branemark et al. (1995), que fizeram procedimentos de reparação em dois tempos cirúrgicos, quando se aguardava seis meses de reparação para a maxila, antes de submeter os implantes à carga funcional.

Quanto ao posicionamento dos três implantes perdidos (ver anexo). Dois implantes se localizavam na distal (posição 1 e 6) e um na posição vizinha ao implante distal (posição 2). Dois implantes tinham dimensões de 4,00mm x 18mm e um implante 3,75mm x 18mm.

Apesar dos resultados clínicos serem compatíveis com os trabalhos de carga imediata, mesmo com relação ao posicionamento dos implantes perdidos, pode-se observar que os mesmos estavam próximos ou intimamente relacionados com o seio maxilar. Isso pode ter deixado os implantes distais com menor quantidade óssea ao seu redor e conseqüentemente, menor resistência às cargas mastigatórias.

Os implantes perdidos não apresentavam sintomatologia dolorosa com a prótese em posição e a sua mobilidade clínica, seguida por sensibilidade ao toque, somente foi percebida nos exames de controle realizados aos seis e 12 meses.

No caso onde houve perda de dois implantes, estes foram repostos e após cinco meses de reparação do tecido ósseo, outra prótese fixa parafusada foi confeccionada sobre os mesmos. No caso que apresentou falha de um implante, esse foi removido e não houve reposição do mesmo, nem confecção de nova prótese.

Neste trabalho, quando comparado o sucesso dos implantes instalados logo após a extração dentária e após a cicatrização da maxila, não foi encontrada diferença significativa. O que pode indicar a possibilidade de que, desde que o caso seja bem selecionado, seria possível utilizar esta técnica imediatamente após a extração dental.

O mesmo também pode ser observado se comparados os pacientes fumantes e não fumantes. Os resultados clínicos semelhantes podem indicar a possibilidade de aplicação desta técnica em pacientes tabagistas..

Pelos resultados observados neste trabalho, e comparando-se a literatura disponível sobre implantes instalados na maxila e que receberam prótese com função imediata, pode-se afirmar que se a seleção dos pacientes e das técnicas cirúrgica e protética, são feitas corretamente, este é um procedimento que pode ser reproduzido com resultados excelentes. Isto é

comprovado pelos resultados com 95% de sucesso após acompanhamento clínico de 12 meses, por meio da avaliação clínica e da análise da frequência de ressonância.

Deve-se salientar que, embora a maxila (na região posterior aos pré-molares) tenha predominância de osso tipo III, a utilização de implantes longos, instalados de forma inclinada, na posição distal bilateral, associada à técnica da osseocompressão, garantiu a estabilidade inicial destes implantes. Também que a união dos implantes por meio de uma infra-estrutura metálica rígida, que impediu a micro-movimentação acima dos limites biologicamente aceitáveis, constituíram-se em fatores que contribuíram para o índice de sucesso apresentado neste trabalho.

7. CONCLUSÕES

7 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho pode-se concluir que:

- A utilização da técnica da função oclusal imediata em maxilas desdentadas totais, provou ser efetiva, com índices de sucesso de 95% para os implantes e 90% para as próteses, após 12 meses de acompanhamento, em pacientes criteriosamente selecionados, submetidos à técnica cirúrgica modificada, que proporciona maior estabilidade inicial, e implantes que estejam rigidamente unidos por uma infra-estrutura metálica.
- A análise de frequência de ressonância é um método eficiente para a avaliação da estabilidade inicial e tardia dos implantes inseridos;

- Não foi observada diferença estatisticamente significativa nos valores da estabilidade, para cada implante, quando comparados para os três períodos de avaliação;
- Foi observada diferença estatisticamente significativa entre os valores do quociente de estabilidade dos implantes (ISQ) para os períodos M_0 e M_6 , e M_0 e M_{12} , e não foi observada diferença significativa entre os valores entre M_6 e M_{12} . Com valores de estabilidade mais significantes no período M_0 .

8. APÊNDICE

8 APÊNDICE

Os resultados dos quadros expressam os valores individuais do quociente de estabilidade dos implantes (ISQ), em cada paciente, nos diferentes momentos de avaliação.

Paciente I

IMPLANTE		1	2	3	4	5	6
Dimensões (mm)		3,75x20	3,75x18	3,75x15	3,75x15	3,75x18	3,75x20
Abutment (mm)		5,5	4,0	3,0	4,0	5,5	5,5
Momento da avaliação	M ₀	63	74	80	81	70	66
	M ₆	65	68	62	66	63	67
	M ₁₂	66	68	66	65	65	65

Paciente II

IMPLANTE		1	2	3	4	5	6
Dimensões (mm)		4,0x18	3,75x18	4,0x15	3,75x15	3,75x15	4,0x18
Abutment (mm)		5,5	4,0	4,0	4,0	4,0	5,5
Momento da avaliação	M ₀	83	71	74	72	67	86
	M ₆	62	63	63	61	62	61
	M ₁₂	60	67	63	65	67	63

Paciente* III

IMPLANTE		1	2	3	4	5	6
Dimensões (mm)		4,0x18	3,75x15	3,75x15	3,75x13	3,75x15	3,75x20
Abutment (mm)		4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Momento da avaliação	M ₀	79	79	59	60	62	58
	M ₆	47*	48*	60	58	63	63
	M ₁₂	44*	45*	59	59	64	64

* Neste paciente, ocorreu a perda dos implantes 1 e 2 após o controle dos 12 meses. O paciente já apresentava certa sensibilidade e decréscimo acentuado nos valores de estabilidade dos implantes desde o controle dos seis meses, porém, estes apresentavam-se clinicamente estáveis.

Paciente IV

IMPLANTE		1	2	3	4	5	6
Dimensões (mm)		3,75x20	4,0x18	3,75x13	3,75x15	3,75x13	4,0x18
Abutment (mm)		3,0	4,0	4,0	4,0	5,5	3,0
Momento da avaliação	M ₀	63	60	59	64	70	63
	M ₆	53	58	60	69	68	62
	M ₁₂	56	58	59	64	66	61

Paciente V

IMPLANTE		1	2	3	4	5	6
Dimensões (mm)		3,75x20	3,75x18	3,75x15	3,75x15	3,75x18	3,75x18
Abutment (mm)		4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Momento da avaliação	M ₀	70	76	74	75	74	86
	M ₆	67	65	65	69	69	67
	M ₁₂	64	64	64	66	65	64

Paciente VI

IMPLANTE		1	2	3	4	5	6
Dimensões (mm)		4,0x18	3,75x18	3,75x13	3,75x13	3,75x18	3,75x18
Abutment (mm)		5,5	4,0	4,0	3,0	4,0	5,5
Momento da avaliação	M ₀	61	84	74	60	75	65
	M ₆	61	64	65	65	60	64
	M ₁₂	61	64	66	64	62	63

Paciente VII

IMPLANTE		1	2	3	4	5	6
Dimensões (mm)		3,75x20	3,75x15	3,75x15	3,75x15	3,75x18	3,75x20
Abutment (mm)		4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Momento da avaliação	M ₀	65	64	69	72	73	72
	M ₆	41*	46*	52*	44*	50*	61
	M ₁₂	42*	46*	50*	47*	51*	60

* Apesar de apresentar valores de estabilidade abaixo do esperado, estes implantes se encontravam estáveis e sem sintomatologia.

Paciente VIII

IMPLANTE		1	2	3	4	5	6
Dimensões (mm)		4,0x15	4,0x15	4,0x18	3,75x15	4,0x15	4,0x18
Abutment (mm)		4,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,5
Momento da avaliação	M ₀	73	65	60	77	70	73
	M ₆	50	60	62	67	57	60
	M ₁₂	51	63	63	66	59	63

Paciente IX

IMPLANTE		1	2	3	4	5	6
Dimensões (mm)		4,0x18	4,0x15	4,0x13	4,0x15	4,0x13	4,0x15
Abutment (mm)		4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0
Momento da avaliação	M ₀	68	69	66	56	75	63
	M ₆	63	63	58	56	57	64
	M ₁₂	68	63	65	60	63	65

Paciente X

IMPLANTE		1	2	3	4	5	6
Dimensões (mm)		4,0x18	3,75x18	3,75x15	3,75x15	4,0x15	4,0x18
Abutment (mm)		4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0
Momento da avaliação	M ₀	74	72	71	68	71	73
	M ₆	72	69	65	63	63	—*
	M ₁₂	72	68	67	62	65	—*

* O implante 6 apresentava mobilidade no controle de seis meses e foi removido.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS²

- ADELL, R., LEKHOLM, U., ROCKLER, B., BRANEMARK, P-I. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int. J. Oral Surg.*, v.10, n.6, p.387-416, 1981.
- ALBREKTSSON, T., BRANEMARK, P-I., HANSSON, H. A., LINDSTROM, J. Osseointegrated titanium implants. Requires for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta. Orthop. Scand.*, v.52, n.2, p.155-70, 1981.
- ANDREAZA, H. C. Comparação entre torque de inserção e frequência de ressonância, em implantes unitários standard e TiUnite, submetidos à carga imediata. *Dissertação de Mestrado – Universidade do Sagrado Coração*. Bauru. 2002.
- APARICIO, C. et al. A retrospective clinical and radiographic evaluation of tilted implants used in the treatment of the severely resorbed edentulous maxilla. *Appl. Osseoint. Res.*, Gothenburg, v. 3, n. 1, p. 17-21, Dec. 2002.
- APARICIO, C., RANGERT, B., SENNERBY, L. Immediate/early loading of dental implants: A report from the Sociedad Española de Implantes World Congress Consensus Meeting, Barcelona, Spain, 2002. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.*, v.5, n.1, p.57-60, 2003.
- ATWOOD, D. A. Reduction of residual ridges: a major oral disease entity. *J. Prosthet. Dent.*, v.26, n.3, p. 280-95, 1971.
- BABBUSH, C. A. Endosteal blade-vent implants. *Dental Clin. North. Am.*, v.30, n.1, p.97-115, 1986.
- BALSHI, T. J., WOLFINGER, G. J. Immediate loading of Brånemark implants in edentulous mandible: a preliminary report. *Implant Dent.*, v.6, n.2, p.83-88, 1997.

² De acordo com as normas da Faculdade de Odontologia – UNESP, Araçatuba, São Paulo.

- BOGAERDE, L., VAN DEN, PEDRETTI, G., DELLACASA, P., MOZZATI, M., RANGERT, B. Early function of splinted implants in maxillas and posterior mandibles using Brånemark System® machined-surface implants: an 18-month prospective clinical multicenter study. *Clin. Implant. Dent. Relat. Res.*, v.5, suppl.1, p.21-8, 2003.
- BRÅNEMARK, P-I.; BREINE, U. Regeneration of bone marrow: A clinical and experimental study following removal of bone marrow by curettage. *Acta Anat.*, v. 59, p. 1-35. 1964
- BRÅNEMARK, P-I., ADELL, R., BREINE, U., HANSSON, B. O., LINDSTROM, J., OHLSSON, A. Intraosseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.*, v.3, n.2, p. 81-100, 1969.
- BRÅNEMARK, P-I., HANSSON, B. O., ADELL, R., BREINE, U., LINDSTROM, J., HALLEM, O., OHMAN, A. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.*, v.16, p.1-132, 1977.
- BRÅNEMARK, P-I, SVENSSON, B., VAN STEENBERGHE, D. Ten year survival rates of fixed on four or six implants *ad modum* Brånemark in full edentulism. *Clin. Oral Implants Res.*, v.6, n.4, p.227-31, 1995.
- BRÅNEMARK, P-I., ENGSTRAND, P., OHRNELL, L. O., GRONDHL, K., NILSSON, P., HAGBERG, K., DARLE, C, LEKHOLM, U. Brånemark Novum®: A new treatment concept for rehabilitation of the edentulous mandible. Preliminary results from a prospective follow-up study. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.*, v.1, n.1, p.2-16, 1999.
- BRÅNEMARK, P-I. The Brånemark Novum Protocol for Same Day Teeth – a global perspective. 1. ed. Chicago. Quintessence. 2001. 166p.
- BRÅNEMARK, R., OHRNELL, L. O., NILSSON, P., THOMSEN, P. Biomechanical characterization of the osseointegration during healing: an experimental in vivo study in the rat. *Biomaterials*, v.18, n.14, p. 969-978, 1997.

- BRÅNEMARK, R., OHRNELL, L. O., SKALAK, R., CARLSSON, L., BRANEMARK, P-I. Biomechanical characterization of osseointegration: an experimental in vivo investigation in the beagle dog. *J. Orthop. Res.*, v.16, n.1, p. 61-9, 1998.
- CARR, A. B., PAPAZOGLU, E., LARSEN, P. E. The relationship of Periotest[®] values, biomaterial, and torque to failure in adult baboons. *Int. J. Prosthodont.*, v.8, n.1, p.15-20, 1995.
- CAWLEY, P., PAVLAKOVIC, B., ALLEYNE, D. N., GEORGE, R., BACK, T., MEREDITH, N. The design of a vibration transducer to monitor the integrity of dental implants. *Proc. Inst. Mech. Eng. [H]*, v.212, n.4, p.265-72, 1998.
- CAWOOD, J. I., HOWELL, R. A. A classification of the edentulous jaws. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, v.17, n.4, p. 232-6, 1988.
- CELLETTI, R.; PAMEIJER, CH; BRACCHETTI, G; DONATH, K; PERSICHETTI, G; VISANI, I. Histologic evaluation of osseointegrated implants restored in non-axial functional occlusion with pre-angled abutments. *Int. J. Perio. Rest. Dent.*, v. 15, n. 6, p. 563-573. 1995.
- CHAUSHU, G. CHAUSHU, S., TZOHAR, A., DAYAN, D. Immediate loading of single tooth loading: immediate versus non-immediate implantation. A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Impl*, v.16, p. 267-272, 2001.
- CHAVEZ, H. ORTMAN LF, DEFRANCO RL, MEDIGE J. Assessment of oral implant mobility. *J Prosthet Dent*, v.70, n.5, p.421-426, 1993.
- CHIAPASCO, M., GATTI, C., ROSSI, E., HAEFLIGER, W., MARKWALDER, T. H. Implant-retained mandibular overdentures with immediate loading. A retrospective multi-center study on 226 consecutive cases. *Clin. Oral Implants Res.*, v.8, n.1, p. 48-57, 1997.
- CHEE, W., JIVRAJ, S. Efficiency of immediately loaded mandibular full-arch implant restorations. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.*, v.5, n.1, p.52-6, 2003.
- CHOW, J. HUI E., LI D., LIU J. Immediate loading of Brånemark System fixtures in the mandible with a fixed provisional prosthesis. *Appl. Osseoint. Res.*, Gothenburg, v. 2, n. 1, p. 30-35, dec. 2001.

- DERHAMI, K., WOLFAARDT, J. F., FAULKNER, G., GRACE, M. Assessment of the Periotest device in baseline mobility measurements of craniofacial implants. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v.10, n.2, p.221-9, 1995.
- ENGSTRAND, P., GRONDAHL, K., OHRNELL, L. O., NILSSON, P., NANNMARK, U., BRANEMARK, P-I. Prospective follow-up study of 95 patients with edentulous mandibles treated according to the Brånemark Novum concept. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.*, v.5, n.1, p.3-10, 2003.
- ERICSSON, I., NILNER, K., KLINGE, B., GLANTZ, P. O. Radiographical and histological characteristics of submerged and non-submerged titanium implants. An experimental study in the Labrador Dog. *Clin. Oral Implants Res.*, v.7, n.1, p.20-6, 1996.
- ERICSSON, I., RANDOW, K., NILNER, K., PETERSSON, A. Some clinical and radiographical features of submerged and non submerged titanium implants: a 5-year follow-up study. *Clin Oral Impl Res*, v.8, p.422-426, 1997.
- FORTIN, Y., SULLIVAN, R. M., RANGERT, B. R. The Marius implant bridge: surgical and prosthetic rehabilitation for the completely edentulous upper jaw with moderate to severe resorption: a 5-year retrospective clinical study. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.*, v.4, n.2, p.69-77, 2002.
- FRANCISCHONE JR., C. E. Análise da freqüência de ressonância de implantes unitários Brånemark Standard e MK III Tiunite, submetidos à carga imediata. Bauru. 2003. 119 p.
- FRIBERG, B., JEMT, T., LEKHOLM, U. Early failures in 4.641 consecutively placed Brånemark dental implants: a study from stage 1 surgery to the connection of complete prostheses. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v.6, n.2, p.142-6, 1991.
- 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.28, n.4, p.297-303, 1999a.

- FRIBERG, B., SENNERBY, L., LINDEN, B., GRONDAHL, K., LEKHOLM, U. Stability measurements of one-stage Brånemark implants during healing in mandibles. A clinical resonance frequency analysis study. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, v.28, n.4, p.266-72, 1999b.
- GANELES, J. et al. Immediate loading of implants with fixed restorations in the completely edentulous mandible: report of 27 patients from a private practice. *Int J Oral Maxillofac Impl*, v.16, n.3, p.418-426, 2001.
- 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. Gothenburg. 2000.
- GLAUSER, R. et al. Initial implant stability using different implants designs and surgical techniques. A comparative clinical study using insertion torque and resonance frequency analysis. *Appl. Osseoint. Res.*, Gothenburg, v. 2, n. 1, p. 6-8, Dec. 2001.
- GLAUSER, R. et al. Immediate occlusal loading of Brånemark MkIV TiUnite™ implants placed in bone quality type 4. *Appl. Osseoint. Res.*, Gothenburg, v. 3, n. 1, p. 22-24, Dec. 2002.
- HENRY, P.; ROSENBERG, I. Single stage surgery for rehabilitation of the edentulous mandible: preliminary results. *Pract. Periodontics Aesthet. Dent.*, v.6, n.9, p.15-22, 1994.
- HILDEBRAND, D. et al. Immediate loading of implants in edentulous jaws: a series of cases reports. *Int J Oral Maxillofac Surg*, v. 30, suppl. A, p. S14, 2001.
- HORIUCHI, K., UCHIDA, H., YAMAMOTO, K., SUGIMURA, M. Immediate loading of Brånemark system implants following placement in edentulous patients: A clinical report. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v.15, n.6, p.824-30, 2000.
- HUANG, H-M., LEE, S. Y., YEH, C. Y., LIN, C. T. Resonance frequency assessment of dental implant stability with various bone qualities: a numerical approach. *Clin. Oral Implants Res.*, v.13, n.1, p.65-74, 2002.

- JAFFIN, R. A., KUMAR, A., BERMAN, C. L. Immediate loading of implants in partially and fully edentulous jaws: a series of 27 case reports. *J. Periodontol.*, v.71, n.5, p.833-8, 2000.
- KANEKO, T. Assessment of the interfacial rigidity of bone implants from vibrational signals. *J Mat Sci*, v.22, p.3495-3502, 1987.
- KANEKO, T. et al. Acoustoelectric technique for assessing the mechanical state of the dental-implant bone interface. *J Biomed Mat Res*, v.20, n.1, p.169-176, 1986.
- KREKMANOV, L., KAHN, M., RANGERT, B., LINDSTROM, H. Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v.15, n.3, p.405-14, 2000.
- KREKMANOV, L. Placement of posterior mandibular and maxillary implants in patients with severe bone deficiency: a clinical report of procedure. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v.15, n.5, p. 722-30, 2000.
- LANZA, M. D. Análise tridimensional das tensões de implantes inclinados à parede anterior do seio maxilar, pelo método dos elementos finitos (MEF), em prótese fixa implanto-suportada. Bauru. 2003. 109 p.
- LAZARRA, R. J. et al. A prospective multi-center study evaluating loading of osseotite implants two months after placement: one year results. *J Esthet Dent*, v.10, n.6, p.280-289, 1998.
- LEKHOLM, U.; ZARB, G. Patient selection and preparation. In: Brånemark P-I.; ZARB, G.; ALBREKTSSON, T. Tissue-integrated prostheses: Osseointegration in clinical dentistry. 1. ed. Chicago. Quintessence. 1985. p. 199-209.
- LIMA, E. G. Avaliação da estabilidade de implantes submetidos a carga imediata através da análise de frequência de ressonância. Bauru. 2002. 90
- MALÓ, P. RANGERT, B., DVARSAETER Immediate function of Brånemark implants in the esthetic zone: a retrospective clinical study with 6 months to 4 year follow-up. *Clin. Implants Dent. Relat. Res.*, Hamilton, v. 2, n. 3, p. 138-146. 2000.

- MALÓ, P. RANGERT, B., NOBRE, M. "All-on-four" Immediate-function concept with Brånemark system implants for completely edentulous mandibles: A retrospective clinical study. *Clin. Implants Dent. Relat. Res.*, Hamilton, v. 5, suppl. 1, p. 2-9. 2003.
- MALÓ, P. FRIBERG, B.; POLIZZI, G., GUALINI, F., VIGHAGEN, T. Immediate and early function of Brånemark System implants placed in the esthetic zone: A 1-year prospective clinical multi-center study. *Clin. Implants Dent. Relat. Res.*, Hamilton, v. 5, suppl. 1, p. 37-46. 2003.
- MEREDITH, N.; CAWLEY, P.; ALLEYNE, D. The application of modal vibration analysis to study bone healing in vivo. *J. Dent. Res.*, 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 Implants Res.*, v.7, n.3, p.261-7, 1996.
- MEREDITH, N., BOOK, K., FRIBERG, B., JEMT, T., SENNERBY, L. Resonance frequency measurements of implant stability in vivo. A cross-sectional and longitudinal study of resonance frequency measurements on implants in the edentulous and partially dentate maxilla. *Clin. Oral Implants Res.*, v.8, n.3, p.226-33, 1997a.
- MEREDITH, N., RASMUSSEN L, SENNERBY L., ALLEYNE D. Mapping implant stability by resonance frequency analysis. *Med. Sci. Res.*, v. 24, p. 191-193, 1996.
- 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 Implants Res.*, v.8, n.3, p.234-43, 1997b.
- MEREDITH, N., FRIBERG, B., SENNERBY, L., APARICIO, C. Relationship between contact time measurements and PTV values when using the Periostest to measure implant stability. *Int. J. Prosthodont.*, v.11, n.3, p.269-75, 1998a.

- MEREDITH, N. Assessment of implant stability as a prognostic determinant. *Int. J. Prosthodont.*, v.11, n.5, p.491-501, 1998.
- OLIVÉ, J.; APARICIO, C. The Periotest meter as a measure of osseointegrated oral implant stability. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v. 5, n. 4, p. 390-400, 1990.
- OLIVÉ, J.; APARICIO, C. Immediate loading of titanium plasma sprayed screw-shaped implants in man: A clinical and histological report of two cases. *J. Periodontol.*, v. 68, n. 6, p. 591-597, 1997.
- OLSSON, M. et al. Early loading of maxillary fixed cross-arch dental prostheses support by six or eight oxidized titanium implants: Results after 1-year of loading case series. *Clin. Implants Dent. Relat. Res.*, Hamilton, v. 5, suppl. 1, p. 81-87. 2003.
- PIATTELLI, A., PAOLANTONIO, M, CORIGLIANO, M, SCARANO, A. Immediate loading of titanium plasma-sprayed screw-shaped implants in man: A clinical and histological report of 2 cases. *J. Periodontol.*, v. 68, n. 6, p. 591-597. 1997.
- RANDOW, K. et al. Immediate functional loading of Branemark dental implants. A 18-month clinical follow-up study. *Clin. Oral Impl Res*, v.10, n.1, p. 8-15, 1999.
- RAHAL, M. D.; BRÅNEMARK, P-I.; OSMOND, D. G. Response of bone marrow to titanium fixtures: Osseointegration and the establishment of bone marrow-titanium interface in mice. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v. 8, n. 5, p. 573-579. 1993.
- ROCCI, A., MARTIGNONI, M., GOTTLOW, J., RANGERT, B. Immediate function of single and partial reconstructions in the maxilla using MKIV fixtures. A retrospective analysis. *Appl. Osseoint. Res.*, Gothenburg, v. 2, n. 1, p. 22-26, Dec. 2001.

- ROCCI, A.; MARTIGNONI, M.; GOTTLLOW, J. Immediate loading in the maxilla using flapless surgery, implants placed in predetermined positions, and prefabricated provisional restorations: a retrospective 3-year clinical study. *Clin. Implants Dent. Relat. Res.*, Hamilton, v. 5, suppl. 1, p. 29-36. 2003.
- ROMPEN, E. DASILVA, D., HOCKERS, T., LUNDGREN, A-K., GOTTLLOW, J., GLAUSER R, SENNERBY L. Influence of implant design on primary fit and stability. A resonance frequency analysis comparison of MKIII and MKIV Brånemark implants in the dog mandible. *Appl. Osseoint. Res.*, v. 2, n. 1, p. 9-11, 2001.
- SALAMA, H., ROSE, LF; SALAMA, M., BETTS, NJ. Immediate loading of bilaterally splinted titanium root-formed implants in fixed prosthodontics: A technique re-examined. Two cases reports. *Int J. Perio. Rest. Dent.*, v.15, n. 4, p. 344-361. 1995.
- SCHULTE, W. The new Periotest method. *Compend Contin Educ Dent*, suppl. 1, n.12, p.410-417, 1988.
- SCHNITMAN, P., WÖHRLE, P., RUBENSTEIN, J. Immediate fixed interim prostheses supported by two-stage threaded implants: Methodology and results. *J. Oral Implantol.*, v. 16, n. 2, p. 96-15, 1990.
- SCHNITMAN, P. A. et al. Ten years results for Brånemark implants immediately loaded with fixed prosthesis at implant placement. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v. 12, p. 495-503. 1997.
- 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. *Comp. Cont. Educ. Dent.*, v. 19, n. 5, p. 493-504, 1998.
- SKALAK, R. Biomechanical considerations in osseointegrated prosthesis. *J. Prosthet. Dent.*, v. 49, n.6, p. 843-848, 1983.

- SKALAK, R. A brief essay on the philosophy of a one-step versus a two-step procedure for osseointegrated fixture-supported dental prostheses. In: BRANEMARK, P-I. The Brånemark Novum Protocol for Same Day Teeth – a global perspective. 1st ed. Chicago. Quintessence. 2001. p.16-20.
- SMITH, D. E.; ZARB, G. A. Criteria for success of osseointegrated prostheses. *J. Prosthet. Dent.*, v. 62, n. 5, p. 567-572. 1989.
- SZMUKLER-MONCLER, S.; SALAMA, H; REINGEWIRTZ, Y; DUBRUILLE, JH. Timing of loading and effect of micro-motion on bone-dental implant interface: review of experimental literature. *J. Biomed. Mat. Res. Appl. Biomat.*, v. 43, n. 2, p. 192-203. 1998.
- TALLGREN, A. A continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wears: a mixed-longitudinal study covering 25 years. *J. Prosthet. Dent.*, v. 27, n. 1, p. 120-132. 1972.
- TARNOW, D. P.; EMTIAZ, S.; CLASSI, A. Immediate loading of threaded implants at stage 1 surgery in edentulous arches: Ten consecutive cases reports with 1 to 5-year data. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v. 12, n. 3, p. 319-324. 1997.
- TESTORI, T. et al. Immediate loading of osseointegrated implants: a case report and histologic analysis after 4 months of occlusion loading. *Int J Perio Rest Dent*, v.2, n.5, p.451-459, 2001.
- TULLER, R. F. Avaliação da aplicabilidade de prótese modificada sobre reabilitações totais inferiores, tipo protocolo, implanto-suportadas, em sistema de carga imediata. Estudo clínico e radiográfico. Dissertação de Mestrado. USC. Bauru. 2002.
- VAN STEENBERGHE, D. TRICIO, J, NAERT, I, NYS, M. Damping characteristics of bone-to-implant interfaces. A clinical study with the Periotest device. *Clin. Oral Implants Res.*, v. 6, n. 1, p. 31-39, 1995.
- VASCONCELOS, L.W. PETRILLI G., PALECKIS L.P., UENO R.M.T. Implantes inclinados no sentido pósterio-anterior da maxila: Apresentação de caso clínico. *Rev. APCD*, v. 57, n. 6, p. 434-438, nov-dez. 2003.

WÖHRLE, P.S. et al. Brånemark implants placed into immediate function: 5-year results. *J. Oral Implantol.*, v. 18, n. 3, p. 282, 1992.

WOOD, G. D.; HAJJAR, A. A retrospective surgery of patients treated with one stage (ITI) implants. *Dent Update*, v.24, n.1, p.19-23, 1997.

ABSTRACT

ABSTRACT

VASCONCELOS, L. W. **Clinical and resonance frequency method evaluation, of implants installed by a modified surgical technique in maxilla and submitted to immediate occlusion function.** Araçatuba, 2004, 140 p. Tese (Doutorado em Odontologia, área de Implantodontia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, UNESP, São Paulo.

Brånemark et al. (1969) presented the osseointegrated implants as a way to anchorage prosthesis for missing teeth substitution in the jaws. Ever since, modifications in the classical protocol were instituted. Among them, the functional loading of the implants, immediately after their installation. This procedure have been well documented in mandibles, with high success levels, however, literature is scarce about the application of this technique in maxilla.

The purpose of this study is to evaluate the immediate function in implants installed in totally edentulous maxillas, at the surgical moment and after six and 12 months of function. For so much, a modified surgical technique was used and implant stability was evaluated through the resonance frequency analysis.

Ten patients were selected, who received six implants installed in the maxilla and submitted to immediate function. A metallic infra-structure fixed prosthesis was installed 24 hours after the surgery. The follow-up period was of 12 months.

Implant stability measurements were taken at the surgical moment (M_0) and after six (M_6) and 12 months (M_{12}).

After the follow-up period, success rates of 95% for implants and 90% for prosthesis were achieved. As for the implant stability values, significant statistical difference were observed between M_0 and M_6 , and M_0 e M_{12} , and no significant statistical difference was observed between M_6 and M_{12} . When the stability values of each implant was compared, no significant statistical difference was observed between them for different evaluation periods.

It is concluded that the submission of implants, installed in the maxilla through a modified technique, to immediate function is a well predictable procedure, ever since well selected and executed. The resonance frequency analysis is an efficient method for the evaluation of the initial and late implants' stability.

Key words: Dental implants, Dental endosseous implants, Immediate function, Resonance frequency.