

**ANTÔNIO FERNANDO PLÁCIDO**

**CARGA IMEDIATA SOBRE IMPLANTES  
OSSEOINTEGRÁVEIS NA REGIÃO ANTERIOR DA  
MANDÍBULA**

Monografia apresentada ao Centro de Pós-Graduação da Academia de Odontologia do Rio de Janeiro para obtenção do grau Especialista em Odontologia.

Área de concentração: Implantodontia.

Rio de Janeiro

2007

**ANTÔNIO FERNANDO PLÁCIDO**

**CARGA IMEDIATA SOBRE IMPLANTES  
OSSEOINTEGRÁVEIS NA REGIÃO ANTERIOR DA  
MANDÍBULA**

Monografia apresentada ao Centro de Pós-Graduação da Academia de Odontologia do Rio de Janeiro para obtenção do grau Especialista em Odontologia.

Área de concentração: Implantodontia

Orientador: Prof. Dr. Tadeu Ribeiro Filardi

Rio de Janeiro

2007

P698c Plácido, Antônio Fernando.

Carga imediata sobre implantes osseointegráveis  
na região anterior da mandíbula / Antônio Fernando  
Plácido. – 2007.

70 f.; 30 cm.

Monografia (Especialização em Implantodontia) –  
Academia de Odontologia do Rio de Janeiro, 2007.

Bibliografia: f. 57-61

1. Implante osseointegrado. 2. Carga imediata.  
3. Protocolo. 4. Região intermentoniana. I. Título.

CDU 616.314-089.843

**ANTÔNIO FERNANDO PLÁCIDO**

**CARGA IMEDIATA SOBRE IMPLANTES OSSEOINTEGRÁVEIS NA REGIÃO  
ANTERIOR DA MANDÍBULA**

Monografia apresentada ao Centro de Pós-Graduação da Academia de Odontologia do Rio de Janeiro, como requisito para a obtenção do título de Especialista em Implantodontia.

Aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Coordenador: Prof. Dr. Sergio Motta

---

Orientador: Prof. Dr. Tadeu Ribeiro Filardi

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Fabiano

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Flávia Rabelo

Dedico à minha esposa **Christina**, pelo incentivo e apoio constantes em todos os momentos de minha vida e aos meus filhos e netos **Guilherme, Gabriel, Fernanda, Juliana, Pedro e Sofia** como forma de exemplo para trilharem suas vidas futuras.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador Prof. Tadeu Ribeiro Filardi pela sua amizade, paciência e dedicação, além do valioso auxílio acadêmico.

Ao Prof. Sérgio Motta pela segura e brilhante condução do curso de Especialização.

À Prof.<sup>a</sup> Sandra de Carvalho Fabiano Alves pelo constante e carinhoso interesse ao ensinar.

À equipe de funcionárias do Clivo pela dedicação, paciência e boa vontade que demonstraram no decorrer do curso.

Aos amigos da 1ª turma de Especialização em Implantodontia do Clivo pela amizade e companheirismo inesquecíveis.

## RESUMO

A evolução e o aprimoramento das técnicas de reabilitação oral têm permitido melhor qualidade de vida aos pacientes em um curto período. A Implantodontia está consagrada no que diz respeito à qualidade das reabilitações, porém, nos dias de hoje, a exigência do paciente está voltada também para o tempo de tratamento. O desenvolvimento de novas técnicas e materiais, como os procedimentos reabilitadores com implantes osseointegrados submetidos à carga imediata, permite a reversão imediata do edentulismo. A presente pesquisa bibliográfica descreve a revisão da literatura, a biomecânica para carga imediata na região intermentoniana, e o protocolo de carga imediata num único estágio cirúrgico.

**Palavras-chave:** Implante osseointegrado. Carga imediata. Protocolo. Região intermentoniana.

## ABSTRACT

The evolution and improvement of the oral techniques have allowed better quality of life of the patients in a short period of time. The Implantology is well known by the work has done in terms of rehabilitation. However, at this moment, the patient requirement is also turned to the treatment time. The development of new techniques and materials, such as procedures for rehabilitation with osseointegrated implants submitted to immediate load, allows the immediate reversion of the edentulism. The current bibliographic research describes the literature review, the biomechanics for immediate load in the intermentonian region, and the protocol of immediate load in a unique surgical period.

**Keywords:** Osseointegrated implantation. Immediate load. Protocol. Intermentonian region.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Fig. 1:</b> Per-Ingvar Brånemark .....	17
<b>Fig. 2:</b> Per-Ingvar Brånemark .....	17
<b>Fig. 3:</b> Gösta Larsson e Per-Ingvar Brånemark.....	19
<b>Fig. 4:</b> Disposição ideal dos implantes.....	43
<b>Fig. 5:</b> Disposição desfavorável dos implantes.....	43
<b>Fig. 6:</b> Radiografia panorâmica .....	66
<b>Fig. 7:</b> Imagem pré-operatória .....	66
<b>Fig. 8:</b> Extração dos elementos 32, 33, 34 e 35 .....	66
<b>Fig. 9:</b> Incisão crestal de 36 a 46 com descolamento do retalho .....	67
<b>Fig. 10:</b> Observando-se a emergência dos nervos mentuais .....	67
<b>Fig. 11:</b> Osteotomia para confecção de um platô adequado .....	67
<b>Fig. 12:</b> Paralelizadores .....	67
<b>Fig. 13:</b> Instalação de cinco implantes 3,75 X 13,0 (40 a 60 N) .....	67
<b>Fig. 14:</b> Colocação dos mini-pilares cônicos 4,1 (20 N) .....	67
<b>Fig. 15:</b> Adaptação dos <i>transfers</i> de moldagem .....	67
<b>Fig. 16:</b> Adaptação da réplica da dentadura (guia multifuncional), registro da articulação .....	67
<b>Fig. 17:</b> Moldagem com silicone de adição .....	68
<b>Fig. 18:</b> Remoção da moldeira com colocação de gengiva artificial .....	68
<b>Fig. 19:</b> Protetores dos mini-pilares .....	69
<b>Fig. 20:</b> Modelo vazado em gesso IV .....	69
<b>Fig. 21:</b> Prótese concluída e articulada (classe I) .....	69

<b>Fig. 22:</b> Vista frontal .....	68
<b>Fig. 23:</b> Vista oclusal com orifícios para os parafusos .....	68
<b>Fig. 24:</b> Retorno 48 horas depois .....	68
<b>Fig. 25:</b> Instalação com torque de 10 N nos mini-parafusos .....	69
<b>Fig. 26:</b> Vista lingual .....	69
<b>Fig. 27:</b> Prótese articulada .....	69
<b>Fig. 28:</b> Orifícios vedados com resina Foto-ativada .....	69
<b>Fig. 29:</b> Oclusão .....	69
<b>Fig. 30:</b> Sorriso .....	69
<b>Fig. 31:</b> Radiografia panorâmica .....	70
<b>Fig. 32:</b> Imagem pré-operatória .....	70
<b>Fig. 33:</b> Prótese concluída .....	70

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
2	<b>OBJETIVO</b> .....	16
3	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	17
3.1	HISTÓRICO DA OSSEOINTEGRAÇÃO .....	17
3.2	CONCEITO DE OSSEOINTEGRAÇÃO .....	20
3.3	OBTENÇÃO E MANUTENÇÃO DA OSSEOINTEGRAÇÃO .....	20
3.4	CIRURGIA EM UM ESTÁGIO .....	21
3.5	CONDIÇÕES DE CARGA NOS IMPLANTES .....	22
3.6	EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS QUE DEMONSTRAM A POSSIBILIDADE DE UTILIZAÇÃO DA CARGA IMEDIATA .....	24
3.6.1	<b>Experimentos em animais</b> .....	26
3.6.2	<b>Estudos clínicos - histórico</b> .....	27
3.7	JUSTIFICATIVAS PARA A CARGA IMEDIATA .....	37
3.7.1	<b>Estabilidade do implante</b> .....	38
3.7.2	<b>Relação entre a qualidade óssea e tempo de cicatrização com estabilidade do implante</b> .....	39
3.8	BIOMECÂNICA DAS PRÓTESES – FIXAS .....	42
3.9	VANTAGENS DA CARGA IMEDIATA X CARGA MEDIATA .....	43
3.10	SISTEMAS DE CARGA IMEDIATA .....	44
3.10.1	<b>Tipo I (Sistema de ponte - fixa sobre barra pré-fabricada)</b> .....	44
3.10.2	<b>Tipo II (Sistema de ponte - fixa personalizada – Estrutura laboratorial)</b> .....	46
4	<b>DISCUSSÃO</b> .....	48

5	<b>CONCLUSÃO</b> .....	56
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	57
	<b>ANEXO A</b> .....	62
	<b>ANEXO B</b> .....	66
	<b>ANEXO C</b> .....	70

## 1 INTRODUÇÃO

A expectativa de vida da população tem aumentado e o número de pessoas idosas tende a dobrar nas próximas décadas. Essa população poderá trazer consigo vários problemas de saúde, mas, sem dúvida, o edentulismo é um dos problemas que poderá ser prevenido ou tratado.

A reabilitação oral e maxilofacial com implantes de titânio osseointegrados é uma modalidade de tratamento altamente bem sucedida, que tem sido clinicamente documentada em mais de mil publicações científicas nos últimos 40 anos. Desde que os primeiros artigos foram publicados na reabilitação de pacientes edêntulos totais, em 1969, e resultados de dez anos de observação, em 1977, o procedimento se expandiu ao incluir no tratamento todos os tipos de edentulismo, com índices de sucessos previsíveis (BRANEMARK et al., 1999).

Branemark et al. (1987) definiram a osseointegração como sendo uma conexão direta estrutural e funcional entre o osso vivo e ordenado e a superfície de um implante submetido à carga funcional. Também formularam os pré-requisitos básicos para a obtenção e manutenção da osseointegração: biocompatibilidade do material do implante; natureza macro e microscópica da superfície dos implantes; estado do leito receptor; técnica cirúrgica propriamente dita; fase de cicatrização sem carga; desenho de uma prótese que permita distribuição funcional da carga por longo período de tempo.

Baseado nestes pré-requisitos foi desenvolvido o protocolo clínico clássico de Branemark para o edentulismo total, com a fase cirúrgica em dois estágios, com um período de cicatrização livre de cargas de três a seis meses entre a cirurgia de inserção dos implantes e a instalação da prótese. Este período de cicatrização foi

estabelecido como necessário para que ocorresse a osseointegração entre um implante de titânio e o osso. Tal período livre de cargas é obtido submergindo-se os implantes abaixo dos tecidos moles, permitindo que o local cirúrgico cicatrize sem a colocação de qualquer carga direta no implante. Assim, recomendava-se que pacientes edêntulos tratados permanecessem um período de duas semanas sem as próteses que eram, reembasadas com um material resiliente, para atenuar a carga indireta exercida sobre os implantes. Seguindo tal protocolo, conseguia-se um alto índice de sucesso (ADELL et al., 1981 apud SZMUKLER-MONCLER et al., 2000; BRÄNEMARK, 1983).

Tanto para pacientes que já utilizam dentaduras, como para aqueles que estão com seus dentes comprometidos e condenados a perdê-los, os efeitos psicológicos de submeterem-se a mais de uma cirurgia, somada às várias consultas necessárias, para controle e reembasamento das próteses, e ao fato de permanecerem sem dentes por um longo período de tempo, tornava-se difícil a aceitação do tratamento, dificultando a transição da dentição natural para o edentulismo e a reabilitação com implantes (BRÄNEMARK, 1999; SKALAK, 2001).

Tais inconvenientes, acrescidos às várias indagações a respeito da necessidade da cirurgia em dois estágios e a possibilidade de redução do prazo de espera para a instalação das próteses, reduzindo ou eliminando o período livre de carga, somado com a previsibilidade do protocolo original do tratamento do edentulismo com osseointegração, levaram muitos pesquisadores a iniciar experimentos com animais, e estudos clínicos, com o objetivo de simplificar a técnica, reduzindo o período da cicatrização livre de carga (SAGARA et al., 1993; HENRY et al., 1997; PIATELLI et al., 1998; CORSO et al., 1999; JAFFIN; KUMAR; BERMAN, 2000).

As técnicas de reabilitação protética ancorada sobre implantes osseointegrados, em sistema de carga imediata, em rebordos mandibulares totalmente edêntulos, representam uma dessas evoluções. Uma série de ensaios clínicos indica grande confiabilidade, tanto no que diz respeito à sobrevivência das fixações quanto ao desempenho das próteses, pois abreviam o tempo de tratamento para 48 horas, proporcionando o mesmo resultado reabilitador. Entre os critérios para alcançar resultados positivos com a técnica de carga imediata estão a estabilidade primária e a confecção de uma infra-estrutura em arco cruzado que evite micro movimentos (SCHINITMAN et al., 1990; BRUNSKI, 1992; MEREDITH, 1998).

A carga imediata foi inicialmente aplicada a mandíbulas edêntulas. Os trabalhos iniciais tinham como protocolo submeter alguns implantes à carga imediata, através de próteses provisórias, enquanto outros implantes permaneciam submersos para cicatrização (SCHNITMAN et al., 1990).

Bränemark et al. (1999) relataram os resultados preliminares de um novo método para reabilitação imediata das mandíbulas. Com o objetivo de controlar a micromovimentação e permitir passividade protética, minimizando assim o tempo para instalação da prótese, publicaram o resultado de um estudo onde 50 pacientes foram tratados com um novo conceito, denominado Bränemark Novum®, que consiste na instalação de três implantes posicionados de acordo com um guia, permitindo que uma barra rígida em titânio fosse instalada, eliminando o procedimento de moldagem e acelerando a instalação da prótese no mesmo dia. O índice de sobrevivência foi de 98% e o tempo médio para instalação de 7 horas.

Visando facilitar o acesso de um número maior de pessoas à técnica e simplificar os procedimentos cirúrgicos e protéticos foi proposto um novo protocolo

que busca reduzir os custos do tratamento. O protocolo para carga imediata personalizada, com estrutura metálica feita a partir de um molde do paciente, e que pode ser cimentada ou acrilizada sobre os cilindros de titânio, para posteriormente ser parafusada na boca. E outra vantagem desta modificação de protocolo é a possibilidade de utilização de ligas de metais não nobres que poderiam baratear o custo final do tratamento, além de facilitar o trabalho laboratorial. Sendo assim, tornaria este tipo de reabilitação acessível, devolvendo função e estética a um grupo cada vez maior de pacientes (TULER, 2002).



## **2 OBJETIVO**

Essa monografia, através de uma revisão da literatura, tem como objetivo rever as condições de carga sobre os implantes dentais osseointegrados, verificando o estágio atual que se encontram os protocolos de carga imediata, no edentulismo total, bem como as razões que levaram à proposta de mudança do protocolo original, apontando alguns critérios clínicos que devem ser observados na escolha deste tipo de tratamento.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 HISTÓRICO DA OSSEOINTEGRAÇÃO

Brånemark (1965), médico ortopedista sueco, à frente de um grupo de pesquisadores da Universidade de Gotemburgo (Suécia), iniciou os estudos que culminaram com a descoberta da Osseointegração.



**Figs. 1 e 2:** PER-INGVAR BRÅNEMARK. (Fonte Implant News Jul./Ago. 2005)

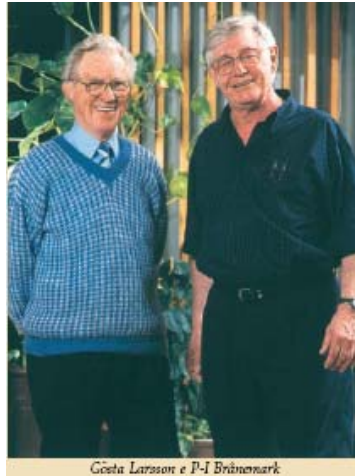
Ao descobrir, em seus estudos, que o metal titânio era aceito pelo corpo, o professor Per-Ingvar Brånemark revolucionou as características da Odontologia Restauradora, trazendo à luz da Implantodontia a era da Osseointegração.

A técnica, que chega agora aos 42 anos, também é bastante utilizada na Medicina Reconstructiva para reabilitação de outras partes do organismo. Nos últimos anos, a Odontologia experimentou um notável desenvolvimento científico, conceitual e tecnológico, modificando e aprimorando as abordagens no tratamento e na prevenção de doenças bucais.

Sua tese de doutorado foi baseada no estudo da circulação sanguínea no osso e medula óssea, pois na época havia pouca informação sobre a produção de novas células sanguíneas. Brånemark desejava determinar o potencial de cicatrização e a interação entre osso-medula e sangue, de forma a estabelecer uma conexão entre cicatrização e fenômenos que ocorriam na medula óssea, após a ocorrência de uma lesão. Para atingir esse objetivo, desenhou uma série de experimentos que utilizavam uma pequena câmara de observação inserida, cirurgicamente, na tíbia de coelhos, para estudar o fluxo sanguíneo no osso, quando percebeu que o metal e o osso se integravam perfeitamente, sem haver rejeição.

O próximo passo em direção à descoberta da Osseointegração foi um estudo para avaliar o fluxo sanguíneo em 17 voluntários humanos, muitos deles estudantes na universidade onde Brånemark dava aulas. Eles concordaram em inserir, no antebraço, a câmara de observação de titânio e permaneceram com ela de três a sete meses. Esta pesquisa com microcirculação em humanos forneceu dois importantes dados sobre o titânio: o metal se integrava ao osso vivo e era reconhecido por este como parte de sua estrutura e era bem aceito pelos tecidos moles, não provocando inflamação que poderia levar à rejeição. Com base nessa observação, desenvolveu cilindros personalizados para serem implantados em osso maxilar ou mandibular, tornando-se uma base segura para receber próteses fixas de longa duração.

Batizada como **Osseointegração** (do latim *os*, osso), a técnica foi sendo aperfeiçoada durante 20 anos pelos pesquisadores, que criaram o mais avançado sistema de prótese fixa da história reabilitadora da Odontologia mundial. No final daquele período, cerca de três mil desdentados da Suécia, quase todos idosos, foram reabilitados com os chamados implantes osseointegrados.



**Fig. 3:** Gösta Larsson (1º paciente) e Per-Ingvar Brånemark

(Fonte Implant News Jul./Ago. 2005)

Ao visitar o seu cirurgião-dentista, Gösta Larsson, que sofria de problemas dentais há muito tempo, ouviu falar da pesquisa desenvolvida na Universidade de Gotemburgo e decidiu candidatar-se como voluntário a participar dos estudos iniciais. Ele perdeu todos os dentes da mandíbula aos 34 anos, apresentava fissura palatina, mandíbula e queixos deformados, sofria dores constantemente, tinha dificuldades para se alimentar e falar e, até saber da pesquisa, estava resignado a viver com esses problemas. Embora os procedimentos recomendados por Brånemark e seus colegas não fossem aceitos por muitos cirurgiões ortopédicos na época, o tratamento de Gösta Larsson foi o primeiro realizado e com sucesso.

Foram colocados quatro implantes em sua mandíbula que serviram para fixar uma *overdenture*. Após o procedimento, Larsson passou a mastigar, comer, falar e teve uma vida melhor. Até o ano passado, quando faleceu, tinha os quatro implantes na boca (McCLARENCE, 2003).

### 3.2 CONCEITO DE OSSEOINTEGRAÇÃO

A osseointegração é definida como uma conexão direta estrutural e funcional entre o osso vivo organizado e a superfície de um implante submetido à carga funcional (BRANEMARK et al., 1987).

Osseointegração é também um conceito clínico, em que a ancoragem assintomática de um material aloplástico é conseguida e mantida no organismo sob carga funcional por longos períodos de tempo. Histologicamente, este modo de ancoragem é traduzido, à microscopia de luz, como um contato direto entre o osso e o material implantado (PINTO et al., 2000).

### 3.3 OBTENÇÃO E MANUTENÇÃO DA OSSEOINTEGRAÇÃO

Segundo Bränemark et al. (1987), um dos pré-requisitos para se obter a osseointegração é a ausência de carga durante o período de cicatrização. Para que isto seja alcançado, desenvolveu-se o protocolo cirúrgico de dois estágios, onde um período de cicatrização livre de carga de três a seis meses foi aconselhado, para ocorrer a osseointegração entre um implante dental de titânio e o osso. Tal período sem carga é obtido submergindo-se os implantes abaixo dos tecidos moles, permitindo uma completa cicatrização e remodelação óssea, antes da colocação de qualquer carga direta no implante.

Szmukler-Moncler et al. (2000), revisando vários outros autores, salientaram que as mais importantes recomendações que asseguravam uma osseointegração duradoura dos implantes dentais eram: o uso de um material

compatível (titânio); o uso de um procedimento em dois estágios cirúrgicos; um período de cicatrização livre de carga de três a seis meses; uma cirurgia atraumática, com perfurações ósseas em baixa velocidade; uma incisão muco-vestibular, evitando a incisão na crista; condições estéreis de cirurgia; evitar radiografias antes do final do período de cicatrização e uso de resina acrílica nas superfícies oclusais em contato.

### 3.4 CIRURGIA EM UM ESTÁGIO

Após mais de trinta anos de aplicação clínica da osseointegração, alguns dos pré-requisitos originalmente postulados para se obter a osseointegração têm sido reexaminados. Por exemplo, a introdução da técnica de apenas um estágio, no início dos anos 70, demonstrou que a osseointegração poderia ser previsivelmente obtida quando os implantes eram intencionalmente deixados não submersos, sem o fechamento primário do local cirúrgico da cavidade oral. Similarmente, os implantes que recebiam carga durante o período de cicatrização podiam osseointegrar com previsibilidade, sob condições definidas (CORSO et al., 1999).

Ericsson et al. (1994), descreveram, primeiramente, uma técnica de unir o *abutment* transmucoso no momento da cirurgia de implante, e não de três a seis meses após o período de cicatrização. Os autores relataram que, após o primeiro ano da inserção das próteses fixas da arcada toda, a perda óssea ao redor dos 63 implantes mandibulares anteriores foi de, aproximadamente, 1 mm não importando, se os implantes foram colocados de acordo com o procedimento de um estágio ou o tradicional (dois estágios). Duas das 33 fixações foram consideradas perdidas no

grupo de um estágio. A mesma equipe, mais tarde, relatou que os níveis ósseos marginais ao redor dos implantes em ambos os grupos ainda estavam estáveis após 12 e 60 meses.

Becker et al. (1997) documentaram resultados similares em um estudo multicentrico longitudinal, envolvendo a colocação de 135 implantes Branemark de um estágio na maxila e na mandíbula de 63 pacientes. A maioria dos implantes foi inserida em osso de qualidade “dois” e quantidade “b”, conforme classificação de Lekholm e Zarb (1985). Seis implantes foram perdidos antes de receberem carga e um implante não foi restaurado, resultando em um índice de sobrevivência de 95,6%. A reabsorção da crista óssea nas maxilas e mandíbulas foi considerada estatística e clinicamente insignificante.

Em 1998, Collaert e Bruyn compararam cirurgias de um e dois estágios em 50 mandíbulas completamente edêntulas e 35 parcialmente edêntulas. Dos 170 implantes colocados utilizando o método de um estágio, 2,4% foram documentados como perdidos antes da reconstrução protética. Como controles, 17 pacientes receberam 70 implantes colocados de acordo com o procedimento de dois estágios, dos quais 7,1% estavam soltos no momento da colocação dos transmucosos.

### 3.5 CONDIÇÕES DE CARGA NOS IMPLANTES

Conforme Szmukler-Moncler et al. (2000), a carga precoce foi identificada como um fator determinante crítico para osseointegração por Branemark et al. (1977), que, durante o curso de seus estudos clínicos, fizeram tentativas com vários períodos de carga tardia. Em 1968, o período médio de cicatrização foi 84 dias; em

1970 foi de 45 dias, incluindo-se algumas próteses que receberam carga em duas a quatro semanas. Tendo notado que um período insuficiente de cicatrização estava aumentando o risco de mobilidade imediata ou tardia do implante, ele foi prolongado, atingindo 174 dias, em 1974, e 89 dias, em 1975.

Como consequência de suas experiências clínicas de dez anos, foi assegurada que a osseointegração requer um longo período de cicatrização de, pelo menos, três meses na mandíbula e cinco a seis meses na maxila, de acordo com Branemark et al. (1977), Adell et al. (1981); Albrektsson et al., 1986 (apud SZMUKLER-MONCLER, 2000).

A razão para a indicação de um período de cicatrização tão longo era que a carga prematura poderia levar a uma encapsulação de tecido fibroso, em vez de uma aposição óssea direta (ALBREKTSSON et al., 1986 apud SZMUKLER-MONCLER, 2000; ALBREKTSSON; SENNERBY, 1991).

Outro argumento era que o osso necrótico, no bordo do sítio do implante, não era capaz de suportar carga e deveria ser primeiro substituído por um novo osso (BRANEMARK et al., 1977; BRANEMARK, 1983; ALBREKTSSON et al., 1986 apud SZMUKLER-MONCLER, 2000).

Segundo Roberts et al. (1984 apud Szmukler-Moncler et al., 2000), a rápida remodelação da camada de osso necrótico compromete a resistência do tecido ósseo que suporta a interface osso-implante.



### 3.6 EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS QUE DEMONSTRAM A POSSIBILIDADE DE UTILIZAÇÃO DA CARGA IMEDIATA

Vários estudos foram realizados sugerindo protocolos que encurtam o período de cicatrização, dando carga antes do prazo médio pré-estabelecido de três meses para a mandíbula e de seis meses para a maxila, ou, mesmo, carregando imediatamente após a instalação dos implantes, mantendo os benefícios do protocolo de dois estágios. Isto encorajou uma mudança do protocolo tradicional de Branemark, solicitando um questionamento quanto ao encurtamento do período sem carga e uma reavaliação da necessidade de dois estágios cirúrgicos. Este procedimento tem sido referido pela literatura como carga imediata, podendo, a aplicação direta da carga, variar de poucas horas (BRANEMARK et al., 1999) a alguns dias (SCHINITMAN; WHORLE; RUBENSTEIN, 1990; SCHINITMAN et al., 1997; BALSCHI; WOLFINGER, 1997; TARNOW; EMTIAZ; CLASSI, 1997; RANDOW et al., 1999; JAFFIN; KUMAR; BERMAN, 2000).

Sennerby (2000) relatou que a manifestação clínica da osseointegração é a ausência de mobilidade do implante; sendo assim, a obtenção e a manutenção da estabilidade do implante são pré-requisitos para a função bem sucedida, a longo prazo, das próteses ancoradas em osso. Também afirma que a estabilidade primária, obtida na colocação do implante, é determinada, principalmente, pelas propriedades mecânicas do osso da arcada e o tipo de implante, especialmente em osso relativamente mole. Após a cicatrização primária, a estabilidade secundária é determinada pela resposta biológica ao trauma cirúrgico e às condições de cicatrização, como, também, ao material do implante. Por último, segundo o autor, a formação e remodelação óssea na interface do implante levam a um maior grau de

contato osso-implante. Porém, após o trauma cirúrgico, pré-carga, infecção, ou o uso de um material de implante não bio-compatível, o resultado poderá ser uma reabsorção óssea, menor estabilidade do implante e, alguns casos, encapsulação fibrosa e perda total de estabilidade, isto é, falha na obtenção da osseointegração.

Embora o conceito de carga imediata não seja novo, algumas tentativas anteriores, em muitos casos, levaram ao micro movimento e encapsulação. Linkow (1966) relatou que a carga imediata em lâminas endósseas, como os implantes que antecederam a introdução dos princípios de osseointegração, resulta em uma alta incidência de complicações e falhas.

Brunski et al. (1979) e Akagawa et al. (1986 apud JAFFIN; KUMAR; BERMAN, 2000), submetem implantes dentais laminados a carga funcional imediata, o que resultou em encapsulação fibrosa do implante, enquanto que os implantes laminados não submetidos à carga imediata integraram normalmente.

Lekholm, Zarb (1985) destacaram que a utilização da carga imediata seria recomendável em áreas que apresentassem tecido ósseo do tipo I, II e III. A estabilidade primária entre implante e osso também constituiria um requisito fundamental.

Brunski (1992) relata que a estabilidade primária é um requisito fundamental para implantes com carga imediata e pode ser obtida por meio da cobertura total do implante pelo osso, com torque de inserção acima de 40 Ncm e uso de implantes de pelo menos 10 mm de comprimento.

Meredith (1998) afirmou que a estabilidade primária é determinada no momento da fixação do implante e a estabilidade secundária é determinada pela forma de remodelação óssea circundante, tendo como referência a estabilidade

primária. Esta estabilidade é um fator primordial para o sucesso do procedimento, devendo considerar ainda a qualidade e a quantidade de tecido ósseo encontrado na região, as características geométricas do implante, comprimento, diâmetro e forma.

Estudos realizados por outros pesquisadores verificam que o micro movimento na interface osso-implante, por volta de 150  $\mu$ m, leva à encapsulação fibrosa (JAFFIN; KUMAR; BERMAN, 2000).

### 3.6.1 Experimentos em animais

Sagara et al. (1993) mostraram perda óssea na crista ao redor de cargas imediatas comparados os implantes de um e dois estágios, sendo que todos os implantes no estudo integraram.

Henry et al. (1997) mostraram em cães que se observa mais osso cortical maduro ao redor de implantes com carga imediata do que nos controles sem carga.

Piattelli et al. (1998) colocaram 48 implantes em pré-molares de macacos dois meses após a extração. Metade dos implantes foi submetida à carga imediata e outra metade não. Todos os implantes integraram; porém, o contato osso-implante foi significativamente maior nos implantes com carga imediata do que nos controles.

Em um estudo piloto, implantes dentais individualizados com vários tipos de cobertura de superfície foram colocados em condições de carga mastigatória dois dias após a implantação na mandíbula posterior de cães *beagle*, com o objetivo de avaliar com parâmetros clínicos a previsibilidade da osseointegração. Os autores utilizaram medições radiográficas padronizadas e testes de mobilidade com o Periotest, para avaliar os efeitos de carga imediata, por um período acima de seis

meses. O efeito da condição de carga mastigatória precoce aplicada aos implantes cobertos por titânio plasma spray e hidroxiapatia foi avaliado clínica e radiologicamente. Com base nos resultados deste estudo, foram extraídas as seguintes conclusões: são necessárias uma técnica cirúrgica e uma estabilidade primária do implante para se obter a osseointegração; a carga mastigatória precoce não interferiu com o processo de osseointegração, quando testado clinicamente; as alterações do nível ósseo da crista, observadas no período de controle de seis meses, não diferiram para nenhuma das superfícies de implantes testados (CORSO et al., 1999).

Em estudos animais, não somente os implantes colocados sob carga imediata integram como também os controles sem carga, mas, na maioria dos estudos, os implantes que são submetidos à carga imediata possuem uma maior porcentagem de contato osso-implante e um osso cortical mais maduro (JAFFIN; KUMAR; BERMAN, 2000).

### **3.6.2 Estudos clínicos – histórico**

Schinitman et al. (1990) realizaram a primeira publicação sobre carga imediata, documentando os resultados de três anos e meio relativos a implantes osseointegráveis colocados em função imediata após a cirurgia. Foram instalados 46 implantes Nobel Pharma, em mandíbulas de sete pacientes com edentulismo parcial ou completo, sendo três do sexo masculino e quatro do sexo feminino, variando de 48 a 71 anos de idade. Dos 46 implantes, 26 foram submergidos durante quatro meses, para permitir a cicatrização livre de cargas, na forma tradicional, sendo que

estes implantes foram utilizados como grupo controle. Os outros 20 implantes foram submetidos à carga imediatamente ao ato cirúrgico, através de uma prótese pré-fabricada, que foi transformada em prótese fixa, suportada pelos três implantes expostos, sendo dois desses localizados distais ao forame mentoniano e um na região da sínfise. Conclui-se que os resultados do tratamento não foram influenciados negativamente pela carga imediata.

Em 1997, Schinitman et al. publicaram os resultados de dez anos com o mesmo material da primeira publicação, acrescidos de mais três pacientes e um número total de 66 implantes Branemark de 3,75 mm de diâmetro e de vários comprimentos. Neste estudo, 28 implantes receberam carga imediata após a colocação dos mesmos, enquanto que 35 implantes cicatrizaram submersos e livres de cargas. Todos os pacientes, seis homens e quatro mulheres, estavam em boas condições de saúde e as idades variaram de 48 a 78 anos. Nove dos dez pacientes estavam perdendo seus dentes por problemas periodontais e um usando prótese total mandibular, sem sucesso. Todas as dez próteses sustentadas pelos 28 implantes, colocadas em função imediata no momento da instalação dos implantes, foram bem sucedidas durante o período inicial de três meses. Seguindo o período de cicatrização de três meses, os 35 implantes submersos foram reabertos e *abutments* de cicatrização foram colocados. Todos os 35 implantes instalados utilizando-se técnicas em dois estágios ficaram integrados e em função. Dos 28 implantes colocados em função imediata quatro falharam, um em cada paciente; porém, esses quatro pacientes usaram próteses fixas provisórias durante o tratamento e somente em um desses pacientes o implante foi substituído e integrou-se após o período de cicatrização de três meses. Durante a confecção da prótese final, 23 implantes que receberam carga imediata foram utilizados na prótese fixa final, resultando em um

índice de sobrevivência em dez anos de 84,7% dos implantes com carga imediata e 100% para os implantes submersos, totalizando um índice de sobrevivência em dez anos para todos os implantes de 93,4%. A análise estatística da sobrevivência dos implantes submersos x carga imediata demonstra que os índices de falhas para os implantes com carga imediata foram significativamente mais elevados. Embora os índices de falha entre os implantes que receberam carga imediata fossem considerados elevados, nenhum implante falhou durante a fase inicial de cicatrização de três meses, sendo bem sucedido na proposta de suportar as próteses fixas provisórias. O uso de somente três implantes, um na sínfise e dois na região posterior, prova sua eficiência ao sustentar uma prótese parafusada implanto suportada de doze elementos. A hipótese colocada é que a chave para o sucesso residiu na configuração de uma tripode de sustentação implante-*abutment* de base ampla.

Com a proposta de avaliar a colocação de carga imediata em implantes cilíndricos rosqueáveis na primeira fase cirúrgica, Tarnow, Emtiaz e Classi (1997) selecionaram dez pacientes para serem tratados utilizando os seguintes critérios: paciente completamente edêntulo; paciente que se recusava a utilizar uma prótese removível a qualquer momento durante a terapia; em casos para os implantes mandibulares, quando havia osso suficiente distal ao forame bilateralmente para permitir a colocação de implantes de pelo menos 10 mm de comprimento; o paciente deveria aprovar o protocolo experimental; a história médica do paciente não revelava contra-indicações para a terapia com implantes. Os pacientes foram tratados entre outubro de 1991 e março de 1995. Foram colocados 107 implantes, sendo que 69 receberam carga imediata e 38 ficaram submersos. Trataram-se seis arcos mandibulares e quatro maxilares, sendo que foi colocado um mínimo de dez

implantes em cada paciente. Nos primeiros seis pacientes, pelo menos cinco implantes cicatrizaram de forma convencional, por razões médico-legais. Este protocolo foi seguido nos primeiros cinco pacientes para evitar a necessidade de uma futura cirurgia de implantes, se todos aqueles que recebessem carga imediata falhassem. Nos pacientes sete e oito, o número de implantes submersos foi diminuído e nos últimos dois pacientes todos os dez implantes receberam carga imediata, devido ao alto índice de sucesso dos implantes nos primeiros cinco pacientes. Como resultado dos 69 implantes que receberam carga imediata, 67 (97,1%) integraram, e dos 38 que ficaram submersos, 37 (97,1%) integraram com sucesso. Ainda segundo os autores, os dez casos consecutivos levaram às seguintes normas para auxiliarem a assegurar o sucesso clínico para a carga imediata: a carga imediata deve ser tentada nos arcos edêntulos, a fim de criar uma estabilidade do arco todo (*cross arch stability*); os implantes devem ser de pelo menos 10 mm de comprimento; deve-se fazer o enceramento diagnóstico para a confecção da prótese provisória e do guia cirúrgico; deve-se utilizar um reforço de metal na parte lingual da prótese provisória; a prótese provisória deve ser parafusada sempre que possível; se for cimentada, não deve ser removida durante os períodos de cicatrização de 4-6 meses; todos os implantes devem ser avaliados com o Periotest no estágio 1 e os implantes que apresentarem menos mobilidade devem ser selecionados para a carga imediata; deve-se utilizar a mais ampla distribuição antero-posterior possível para oferecer resistência às forças rotacionais; os *cantilevers* devem ser evitados nas próteses provisórias. Estes resultados de 1-5 anos, em dez pacientes consecutivos, sugerem que os implantes podem ser colocados em função imediata para sustentarem uma prótese fixa provisória em arcos edêntulos durante um período de cicatrização de quatro a seis meses, tanto

na mandíbula quanto na maxila. O protocolo de carga tardia permanece como o tratamento de escolha; porém, para uma população específica, a carga imediata de vários implantes esplintados bilateralmente pode ser uma modalidade viável de tratamento.

Fazendo um estudo retrospectivo multicentrico com 226 casos consecutivos de pacientes edêntulos reabilitados com overdenture implanto suportadas com carga imediata, Chiapasco et al. (1997) usaram os seguintes critérios de exclusão de pacientes para esta avaliação: insuficiência de volume ósseo para receber quatro implantes de, pelo menos, 3,5 mm de diâmetro na área entre os forames; discrepância esquelética inter-maxilar severa; hábitos severos de apertamento ou bruxismo; abuso de álcool, drogas e fumantes em excesso; pacientes que receberam radioterapia nas regiões de cabeça e pescoço; pacientes afetados por doença renal crônica; pacientes afastados por doença hepática crônica; diabetes não controlada; hemofílicos, desordens sanguíneas ou terapia com cumarim; desordens ósseas metabólicas; pacientes com imunodeficiências, inclusive HIV; higiene oral ruim e doenças da mucosa como líquen plano. Os resultados com carga imediata suportada por quatro implantes inseridos na mandíbula anterior e rigidamente conectados um dia após a colocação dos implantes por uma barra curva em forma de "U". O travamento bicortical foi obtido sempre que possível e foram usados implantes de 10 mm ou mais. A adaptação protética foi cuidadosamente verificada. O critério de sucesso incluía uma perda óssea anual de menos de 0,2 mm. Apresentaram um índice de sucesso de 96,9%, sendo que a maioria das falhas aconteceu durante o primeiro ano. Dos quinze implantes perdidos, dez falharam no primeiro ano, três no segundo ano e os outros dois após cinco anos. Não foi encontrada uma relação significativa entre as falhas e o sistema de implantes. As



vantagens desta técnica foram: sem necessidade de reabertura do leio cirúrgico; a conexão dos implantes com uma barra é realizada somente um ou dois dias após a colocação dos implantes; a reabilitação final é obtida muito mais rapidamente.

A aplicação de carga precoce em implantes colocados na região anterior da mandíbula foi relatada por Henry e Rosenberg (1994). Em cinco pacientes edêntulos foram colocados seis implantes Branemark com ancoragem bicortical; quatro deles não foram submersos e receberam carga imediata com uma prótese bilateral após sete a nove semanas de cicatrização; os dois implantes remanescentes foram mantidos sepultados para serem ativados em caso de falhas. O comprimento dos implantes variou de 7 a 15 mm e a qualidade óssea era tipo II em quatro pacientes e tipo IV em um paciente. No acompanhamento de dois anos, nenhum implante foi perdido. Eles sugeriram que, após sete a nove semanas, o tempo total da criação da interface osso/implante parece ter capacidade suficiente para suportar carga e sustentar uma prótese com extensões reduzidas dos *cantilevers*.

Em outro estudo envolvendo a carga imediata de implantes Branemark nas mandíbulas edêntulas, Balshi e Wolfinger (1997) documentaram a instalação de 130 implantes em dez pacientes, sendo que o mínimo de dez implantes foi colocado em cada mandíbula. Destes, 40 implantes foram colocados carga imediata na cirurgia de primeiro estágio, através de próteses fixas implanto suportadas transitórias de acrílico, usando *abutments* conectados a quatro implantes distribuídos dois de cada lado do arco dental para cada paciente; outros 90 implantes foram deixados cicatrizar submersos livre de carga. Os implantes foram distribuídos o mais longe possível entre si, com implantes sem carga posicionados anterior e posteriormente a cada implante com carga. As suturas removidas de sete a dez dias

após o primeiro estágio cirúrgico, quando foi realizada modelagem para confecção de uma estrutura de titânio, feito através do sistema procera para substituir a prótese de acrílico, aproximadamente após seis semanas. Ao final do estudo, 32 dos 40 implantes com carga imediata (80%) e 86 dos 90 implantes submersos (95,6%) estavam clinicamente estáveis. Não foi encontrada relação entre a falha e a quantidade óssea, local do implante ou oclusão antagonista. Porém, foi sugerido que a qualidade óssea é um importante fator para o sucesso do tratamento, visto que não houve falha em osso tipo II. Os resultados deste estudo preliminar sugerem que os implantes Branemark podem sustentar uma prótese fixa implanto suportada imediata no momento da cirurgia de primeiro estágio, sem afetar adversamente o plano geral de tratamento a longo prazo. Os arcos mandibulares de dez pacientes foram restaurados com sucesso com próteses implanto suportadas osseointegradas, que eliminaram a necessidade de próteses removíveis interinas.

Segundo o princípio da restauração fixa provisória, descrita por Schinitman et al. (1990), Randow et al. (1999) realizaram um estudo clínico, de acompanhamento de 18 meses, colocando carga funcional imediata em implantes osseointegráveis, comparando o resultado da reabilitação oral na mandíbula edêntula com supras construções fixas conectadas a implantes instalados, de acordo com um procedimento de um estágio cirúrgico e carga imediata (grupo experimental), ou com um procedimento original em dois estágios (grupo de referência). O grupo experimental era composto por 16 pacientes, com mandíbulas edêntulas, e foram instalados de cinco a seis implantes para ficarem ancorados bicorticalmente, no grupo experimental, 88 implantes que foram comparados a 30 implantes no grupo de referência. No grupo experimental, as próteses fixas foram conectadas aos implantes 20 dias após a instalação dos mesmos, enquanto que no

grupo referências foram conectadas após quatro meses. A cicatrização tecidual aconteceu sem particularidades, após a instalação dos implantes e pilares (um estágio), ou na conexão dos *abutments* (dois estágios). Não houve perda de implantes e nenhuma complicação clínica foi documentada, ou relatada. Em ambos os grupos de pacientes, a avaliação clínica dos tecidos moles periimplantares revelou condições favoráveis em todas as observações. Nenhuma diferença foi notada entre os dois grupos examinados.

Este estudo clínico indicou que os implantes de titânio tipo Branemark podem ficar devidamente ancorados na área mandibular entre forames e suportam com sucesso uma supra-estrutura fixa de arco total (bilateral), mesmo recebendo carga imediata após a colocação dos implantes. Mais que isso, o resultado indicou que a reabsorção óssea ao redor dos implantes é similar entre os implantes instalados em um estágio e carga imediata e aqueles instalados de acordo com o protocolo original em dois estágios (RANDOW et al., 1999).

Como nos últimos anos a publicação de muitos artigos apresentasse resultados animadores em relação à colocação de implantes de titânio com procedimentos de um estágio, Branemark et al. publicaram um trabalho, em 1999, onde foi demonstrado que a carga imediata é um procedimento viável. Este novo protocolo foi denominado de BRANEMARK NOVUM, que consistia na instalação de três implantes posicionados de acordo com um guia, permitindo que uma barra rígida em titânio fosse instalada, eliminando o procedimento de moldagem e acelerando a instalação da prótese no mesmo dia. O índice de sobrevivência foi de 98% e o tempo médio para instalação de 7 horas. Neste estudo, 50 pacientes receberam 150 implantes Novum e foram acompanhados de seis meses a três anos após sua colocação. Cada local de fixação foi classificado com relação à forma da

mandíbula e qualidade óssea, de acordo com o índice de Lekholm e Zarb (1985), estando a maioria no grupo dois em qualidade, e no grupo B em quantidade. Seguindo os exames pré-operatórios, a mandíbula foi reduzida em altura para acomodar três implantes especiais de plataforma larga de 5 mm. O posicionamento preciso dos implantes foi realizado com guias especiais de perfuração. As brocas guias foram colocadas sobre os guias de perfuração durante a preparação do local, utilizando-se uma série de brocas especialmente designadas. Após a mucosa ter sido suturada na posição original, uma barra mais inferior pré-fabricada, em titânio, foi unida com parafuso de titânio à fixação transmucosa. Outra barra de titânio foi, então, unida pelo protesista, e realizou-se um registro de mordida. A ponte foi conectada à barra superior. O paciente recebeu a reconstrução permanente no mesmo dia.

Jaffin, Kumar e Berman (2000) relataram que a carga tardia é baseada empiricamente e pode oferecer uma barreira ao sucesso em casos complexos. O micro movimento sob a prótese, a manutenção de dentes comprometidos e a necessidade de várias cirurgias complicam a situação. Como o conceito de carga imediata de implantes dentais tem sido muito pesquisado, pode-se esperar uma alta previsibilidade com implantes de titânio sob determinadas circunstâncias. Este estudo foi realizado com o objetivo de verificar se, em pacientes edêntulos parciais e totais, implantes rosqueáveis em titânio podem ser instalados e submetidos à carga num período de 72 h. O estudo inclui 27 pacientes com idade entre 35 e 74 anos, que se recusavam a usar dentaduras e foram orientados da possibilidade de carga imediata dos implantes. Foram utilizados critérios similares ao da carga tardia: adequado volume ósseo para a colocação de um mínimo de quatro implantes de 10 mm de comprimento na mandíbula e seis na maxila; leituras de densidade óssea

maiores que 35 0H (medidas por tomografia computadorizada interativa); colocação do implante numa boa relação antero-posterior, evitando uma disposição em linha reta; avaliação da dentição antagonista para evitar topo a topo. Um total de 149 implantes recebeu carga imediata, sendo 27 implantes colocados na maxila e 122 na mandíbula. Os implantes foram instalados com a ajuda de um guia cirúrgico e o protesista começou, então, com a confecção da prótese fixa provisória, que foi entregue no mesmo dia, ou uma moldagem era tomada e enviada ao laboratório. A prótese, neste caso, foi instalada em 72 horas. Foi da escolha do protesista quanto ao fato de cimentar ou parafusar a prótese fixa provisória. Em ambos os casos, a prótese não foi removida até que ocorresse uma cicatrização óssea adequada. Ao final do estudo, o índice de sucesso com carga imediata foi de 95%. Este índice é comparável a outros estudos, quando os implantes são colocados em osso de boa qualidade, utilizando a técnica de carga tardia. Muitos fatores foram considerados necessários para este tipo de protocolo ser bem sucedido: boa quantidade e qualidade óssea para assegurar uma boa fixação inicial dos implantes; fixação rígida de todos os implantes com uma prótese temporária com reforço metálico com passividade total; um esquema oclusal bem balanceado.

Segundo Engquist et al. (2005) o interesse no uso da cirurgia de um estágio e no carregamento imediato dos implantes tem aumentado ultimamente. Os autores fizeram um estudo, cujo alvo era comparar os resultados de três anos da cirurgia de um estágio versus a cirurgia de dois estágios. O estudo incluiu 108 pacientes com mandíbula edêntulas, em cada um foram instalados quatro implantes do sistema Brånemark e com próteses fixas totais. Dos 432 implantes introduzidos, 24 foram perdidos, com 94,5% de sobrevivência, não havendo diferenças significativas entre os grupos. Porém as mudanças no nível marginal do osso foram

medidas desde sua inserção até o final de três anos, e a perda média óssea em torno dos implantes sobreviventes era menor nos de carga imediata.

### 3.7 JUSTIFICATIVA PARA A CARGA IMEDIATA

A notável capacidade de regeneração e remodelação pelo tecido ósseo, quando submetido à carga funcional, levou à hipótese de que o procedimento clínico para a ancoragem de um implante à mandíbula edêntula poderia ser amplamente simplificado (BRANEMARK, 2001).

Estudos clínicos, a longo prazo, eventualmente, sugeriram que os implantes de titânio utilizados para as substituições dentárias poderiam ser reduzidos em número, comprimento e, ainda, fornecer função durante décadas. Foi dessa idéia que emergiu o modelo de uma nova abordagem clínica, baseada nas análises de Skalak (2001) sobre os princípios da engenharia básica, relacionada com a osseointegração previsível, isto é, nenhum movimento relativo poderia ocorrer na região da interface entre o tecido e o titânio. Este princípio básico se refere à capacidade de recepção de carga do osso da mandíbula, quando os implantes independentes forem rigidamente conectados logo após sua instalação e posicionados com extrema precisão topográfica.

A principal questão abordada é o risco de interrupção do processo de osseointegração, pela formação de uma cápsula fibrosa ao redor do implante, como resultado de uma sobrecarga prematura. Existe um consenso geral de que o micromovimento de um implante com relação ao osso circundante é a principal razão de que a carga prematura pode levar a formação de cápsula fibrosa, em vez

da osseointegração. A magnitude do micromovimento, que impedirá a osseointegração, não está bem definida experimentalmente, mas acredita-se estar na faixa de 10 a 20  $\mu\text{m}$ . A versão de tal critério para a magnitude do micromovimento, que impedirá a osseointegração, não está bem estabelecida, mas dependerá se a carga for aplicada em uma direção axial ou transversa relativa ao implante, como, também, na espessura e qualidade de osso envolvido (SKALAK, 2001).

### **3.7.1 Estabilidade do Implante**

Em pesquisas feitas por Sennerby (2000) têm demonstrado que não se necessita de períodos de cicatrização em certas condições e que a cicatrização óssea antes da carga não é sempre um pré-requisito para o sucesso a longo prazo. O que realmente influencia os resultados é o grau de ancoragem dos implantes, isto é, a sua estabilidade que depende do contato entre o osso e a superfície do implante e, embora não seja possível a mensuração clínica precisa da estabilidade do implante, tem-se criado vários métodos clínicos e experimentais para se estimar a estabilidade do implante no osso.

A análise de frequência de ressonância, desenvolvida por Meredith (1997 apud SENNERBY, 2000), é um método não invasivo, para avaliar a estabilidade do implante e a osseointegração. Tal análise mede a estabilidade, aplicando-se uma carga microscópica de tensão, o tipo mais relevante de carga funcional clinicamente aplicada. A técnica utiliza um transdutor, em formato de “L”, conectado ao implante, ou abutment. Utilizando um analisador de resposta de frequência, um computador

personalizado e um software, o feixe do transdutor é estimulado acima da frequência média (tipicamente 5 a 15 kHz); sua resposta é medida e a frequência de ressonância do sistema é registrada. A frequência de ressonância é determinada por dois parâmetros: o grau de rigidez na interface osso-implante e o nível de osso que circunda o transdutor. Por causa da rigidez dos componentes do implante e do transdutor ser constante, é a rigidez da interface circundante implante-tecido que é relevante. Se esta rigidez for elevada, a frequência de ressonância será elevada, o que também indica uma alta estabilidade do implante. A análise de frequência de ressonância tem oferecido uma informação valiosa, a partir de medições diretas realizadas em trabalhos clínicos e experimentais. Os dados obtidos têm aumentado a compreensão de como a osseointegração e a estabilidade do implante se desenvolve em diferentes situações.

### **3.7.2 Relação entre a qualidade óssea e tempo de cicatrização com estabilidade do implante**

Friberg et al. (1999 a apud SENNERBY, 2000) realizaram um trabalho clínico e *in vitro* utilizando a técnica da frequência de ressonância e demonstraram uma correlação entre a estabilidade primária e a densidade óssea, quando avaliadas pelas medições de torque de corte. Os implantes em osso mole apresentaram estabilidade primária inferior aos de implantes em osso mais denso; além do mais, a estabilidade dos implantes em osso mole aumentou mais que aquela dos implantes em osso mais denso, desde a colocação até a conexão do *abutment*. Vinte meses após a colocação dos implantes, todos alcançaram um grau similar de estabilidade



com relação à qualidade óssea e estabilidade primária. Os resultados indicam que o processo de cicatrização ao redor de um implante em osso mole, que consiste principalmente de osso trabecular, resulta em uma mudança na qualidade óssea em relação à superfície do implante. É bem provável que a carga tenha uma influência positiva. Do ponto de vista estrutural, esta mudança é mais provável, devido a uma condensação do osso trabecular para uma estrutura parecida com a lâmina dura na interface do implante. Os resultados indicam que os períodos de cicatrização longos podem ser necessários para implantes colocados em osso mole com estabilidade primária reduzida.

Os autores também utilizaram a técnica de freqüência de ressonância para estudar a estabilidade do implante em osso denso. Um grupo de 15 pacientes com mandíbulas edêntulas foi tratado, cada um com cinco implantes de um estágio, colocados entre os forames mentuais. Os implantes cicatrizaram por 15 semanas antes da conexão da prótese fixa. As medições da análise de freqüência de ressonância foram realizadas no ato cirúrgico e 1, 2, 6 e 15 semanas após a colocação dos implantes. Observou-se pequena diminuição da freqüência de ressonância, devido a alguma perda óssea marginal durante as 15 semanas de cicatrização. Um registro final, após um ano com carga, não revelou muitas alterações na freqüência de ressonância ou perda óssea marginal. Os achados sustentam a correlação da carga direta ou precoce dos implantes com elevada estabilidade primária. A cicatrização e a osseointegração que ocorreu ao redor destes implantes, provavelmente, não afetou sua estabilidade, pois a estabilidade primária já era bem elevada (FRIBERG et al., 1999 b apud SENNERBY, 2000).

Estes estudos clínicos e *in vitro* mostram que as propriedades mecânicas do osso evidenciam a possibilidade da estabilidade primária de um implante e o

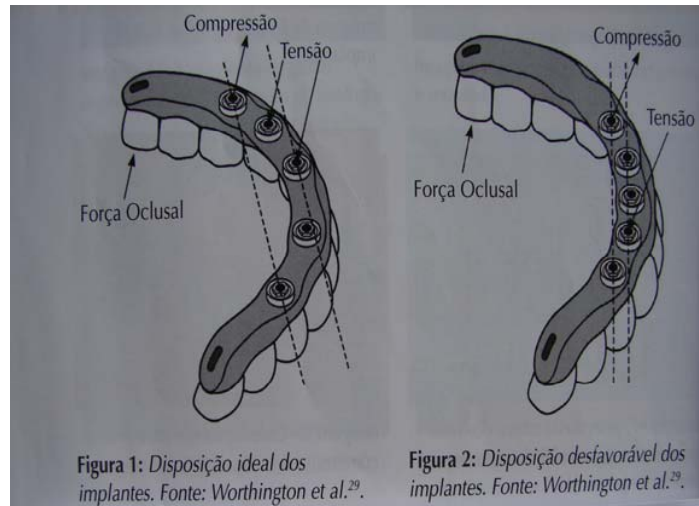
tempo de cicatrização necessário para se alcançar suficiente estabilidade. Adicionalmente, os dados também justificam o uso de procedimento em dois estágios em osso mole e sugerem que períodos de cicatrização de mais de seis meses podem ser necessários nos casos de baixa estabilidade primária. Mais importante, os resultados indicam que o tempo total de tratamento pode ser drasticamente reduzido para muitos pacientes. Utilizando-se a técnica de análise de frequência de ressonância, alguns pacientes poderão ser identificados durante a colocação dos implantes e selecionados para carga imediata, o que simplifica o tratamento sem comprometer os resultados a longo prazo (SENNERBY, 2000).

Segundo Nentwig (2000) a estabilidade inicial do implante é arriscada em osso D3/D4, a menos que ele esteja ancorado na periferia da cortical, porém, por razões anatômicas, isto raramente é possível. Nos casos de osso esponjoso, a estabilidade inicial pode ser otimizada com dois métodos complementares. Se, ao preparar o local piloto, forem encontradas estruturas internas fracas, deve-se substituir com métodos de preparação de força direcionada. Sendo assim, são utilizados instrumentos manuais de expansão óssea para alargar a periferia ao diâmetro desejado do implante, deixando somente a parte apical a ser preparada com instrumentos padronizados. Ainda segundo o autor, após a preparação do local, o menos traumático possível, a estabilidade inicial do implante é o parâmetro decisivo onde está envolvida a carga imediata e a precoce. O termo traumático é encontrado frequentemente e deve ser entendido como preventivo da destruição do tecido (devido à necrose térmica), o que impediria, ou mesmo impossibilitaria, a regeneração tecidual local. Do ponto de vista biomecânico é essencial obter uma estabilidade na interface osso/implante. Os movimentos relativos podem ser possíveis a qualquer momento durante a fase de regeneração óssea e a

mineralização direta na superfície do implante, que é decisiva para a osseointegração fica impedida, e uma camada de compensação (pseudo artrose) de tecido conjuntivo se forma no lugar. Em outras palavras, se o implante ficar retido com segurança ao osso bem no começo (utilizando-se técnicas de preparação adequadas e sistemas de implantes retentivos), e se a estrutura óssea estiver firme o suficiente para suportar a carga, o implante pode receber carga imediata sem interrupção da osseointegração. O problema é que, no momento, não é possível definir o grau de carga pós-operatória solicitada para manter a estabilidade interfacial em casos específicos. Por exemplo, na região entre forames da mandíbula, vários implantes podem ser esplintados para reter a restauração imediatamente, sem aumentar o risco de falha do implante.

### 3.8 BIOMECÂNICA DAS PRÓTESES FIXAS

Rangert (1989) definiu que em prótese implantossuportada é necessária uma boa distribuição dos implantes ao longo da curvatura do arco e boa adaptação da prótese sobre os *abutments*. Quanto às extensões da mandíbula, é permitida uma extensão em até 20 mm, ao passo que na maxila não se deve exceder 10 mm. Devem ser avaliados o arco antagonista e a parafunção, além do número e comprimento dos implantes.



**Fig. 4:** Disposição ideal dos implantes.

**Fig. 5:** Disposição desfavorável dos implantes.

A Figura 4 mostra um arco totalmente desdentado com um número apropriado de implantes bem localizados para compensar a carga de uma prótese fixa implantossuportada. A Figura 5 mostra um arco totalmente desdentado com implantes posicionados ao longo de uma linha reta. Esta disposição culmina com uma compensação limitada em relação à carga da prótese.

A maioria dos trabalhos de carga imediata foi realizada sobre múltiplos implantes, que para receberem carga deveriam estar unidos entre si por uma barra rígida, fechando um polígono de sustentação. Com isso, praticamente eliminava-se micromovimento dos implantes e a osseointegração se consagrava (TULER, 2002).

### 3.9 VANTAGENS DA CARGA IMEDIATA x CARGA MEDIATA

Pacientes tratados com carga imediata revelaram muitas vantagens, quando comparados com os tratados com o protocolo tradicional. Segundo Jaffin; Kumar; Berman (2000), os pacientes não necessitaram usar próteses totais

removíveis, nem múltiplas fixas provisórias. Esta afirmação agradou tanto pacientes como profissionais, já que pela ausência de próteses removíveis, não seriam necessários reembasamentos periódicos mensais, reduzindo o número de consultas e, conseqüentemente, o custo. Protocolos simplificados de tratamento, ausência de segundo estágio cirúrgico, cicatrização dirigida pela prótese, diminuição no tempo de tratamento, eliminação dos procedimentos de moldagem protética e custo reduzido também foram citadas por Branemark et al. (1999).

### 3.10 SISTEMAS DE CARGA IMEDIATA

#### 3.10.1 Tipo I (Sistema de ponte - fixa sobre barra pré-fabricada)

##### **Sistema Novum**

Prótese fixa montada com dentes pré-fabricados e prensados com resina acrílica sobre barra pré-fabricada.

Branemark (2001) publicou um livro mostrando o relato de vários casos clínicos com carga imediata, utilizando o protocolo por ele estabelecido, onde conceitua um novo tratamento para a reabilitação da mandíbula edêntula, o “Branemark Novum Protocolo para Reabilitação Bucal com Carga Imediata – Uma Perspectiva Global”. Essencialmente foi proposta uma nova modalidade de tratamento, que se baseia nos 35 anos de experiência clínica com o procedimento de osseointegração clássico de Branemark, porém, com característica peculiar que para a reconstrução completa de uma mandíbula é requerido somente seis a oito horas, o que fornece uma nova dentição em menos de um dia. Segundo o autor, a

teoria Novum supõe que seria possível posicionar os implantes de ancoragem tão precisamente que a base protética também seria pré-fabricada. Isso poderia não somente reduzir o tempo de tratamento clínico, mas, também conectar e assim adequadamente unir os componentes protéticos numa adaptação passiva, que poderia minimizar a força e mobilidade indevidas.

Parel (2002) avaliou os critérios pré-operatórios para utilização do sistema Novum. Pacientes com concavidades linguais significantes, ou aqueles com relações mandibulares de classe II severa, não são geralmente bons candidatos para o sistema Novum. Densidade óssea medular inferior pode ser um fator limitante para estabilidade do implante inicial, a menos que seja possível prender as placas corticais.

Segundo Thomé, Molinari e Melo (2004) a carga imediata em implantodontia é um conceito bem definido na literatura, com elevados índices de sucesso, desde que se estabeleça um protocolo cirúrgico adequado atingindo estabilidade primária, ausência de trauma cirúrgico e uma distribuição espacial dos implantes que favoreça a biomecânica. A reabilitação protética deve manter os implantes esplintados por meio de barras rígidas, preferencialmente, com assentamento passivo, evitando, dessa forma, micromovimentações que possam induzir a formação de uma cápsula fibrosa.

### 3.10.2 Tipo II (Sistema de ponte - fixa personalizada – Estrutura laboratorial)

Sistema de Prótese fixa montada com dentes pré-fabricados e prensados com resina acrílica sobre uma estrutura metálica laboratorial.

De acordo com Tuler (2002), a interação de fatores como uma boa técnica cirúrgica e prótese com excelente adaptação, ou seja, passividade durante a instalação, para facilitar estes procedimentos laboratoriais, foi sugerida alteração no protocolo protético, com a utilização de resinas para a cimentação das infra-estruturas metálicas aos cilindros de titânio parafusados sobre os intermediários, representaria uma maior facilidade para a obtenção de passividade de assentamento da estrutura, pois eventuais distorções e alterações verificadas durante as fases de moldagem, confecção de modelo e fundição seriam compensadas pelo espaço a ser ocupado pelo cimento resinoso. E, da mesma forma, não se perderia a principal característica das próteses implantosuportadas parafusadas, que é a reversibilidade do tratamento. E outra vantagem desta modificação de protocolo é a possibilidade de utilização de ligas de metais não nobres barateando o custo final do tratamento, além de facilitar o trabalho laboratorial.

Visando facilitar o acesso de um número maior de pessoas à técnica e simplificar os procedimentos cirúrgicos e protéticos foi proposto um novo protocolo que busca reduzir os custos e o tempo de tratamento. Foi proposta a instalação de três implantes na região anterior de mandíbula e submissão destes implantes à função imediata, por meio de uma prótese fixa definitiva, com infra-estrutura metálica parafusada sobre eles. Foi feita uma montagem dos dentes, em cera, da nova

prótese inferior para avaliação da estética e das relações intermaxilares. A partir da duplicação desta montagem dos dentes foi confeccionado um guia de resina acrílica incolor. Esse guia, denominado multifuncional, é utilizado para determinar a posição ideal dos implantes (guia cirúrgico), na moldagem para transferência da posição dos implantes, da relação com os tecidos moles, e para determinação da dimensão vertical de oclusão. Instalaram-se três implantes com 3,75 mm diâmetro e 13 mm de comprimento; um implante foi instalado no centro e os outros dois, de acordo com a anatomia do forame mentual, na região distal do primeiro pré-molar. Dois dias após, foi instalada uma prótese fixa parafusada sobre os três implantes, com infraestrutura de metal não nobre com doze elementos, tendo a emergência protética no segundo pré-molar e um molar em *cantilever* (VASCONCELOS et al., 2005).



## 4 DISCUSSÃO

A osseointegração é definida como uma conexão direta estrutural e funcional entre o osso vivo organizado e a superfície de um implante submetido à carga funcional (BRANEMARK et al., 1987).

Um dos pré-requisitos para se obter a osseointegração é a ausência de carga durante o período de cicatrização e, para que isto seja alcançado, desenvolveu-se o protocolo cirúrgico de dois estágios, submergindo-se os implantes abaixo dos tecidos moles por três a seis meses, para cicatrizarem livre de carga (BRANEMARK et al., 1987; ADELL et al., 1981; ZARB; JANSSON, 1985; ALBREKTSSON et al., 1986).

No entanto, este pré-requisito foi questionado por vários autores, como Ericsson et al. (1994), Becker et al. (1997), Collaert e Bruyn (1998) e Corso (1999), que relatam procedimentos de um estágio unindo o *abutment* transmucoso no momento da cirurgia, obtendo resultados similares, quando comparados com procedimentos de dois estágios. Estes autores demonstraram, ainda, que a perda óssea ao redor dos implantes no primeiro ano foi de aproximadamente 1 mm, mantendo-se estável posteriormente por longo período, não importando se os implantes foram instalados com um ou dois estágios.

Historicamente, uma das razões para a utilização de um período longo de cicatrização era que a carga prematura poderia levar a formação de tecido conjuntivo fibroso, em vez de uma aposição óssea direta ao redor dos implantes (BRANEMARK et al., 1987; ALBREKTSSON et al., 1986; ALBREKTSSON; SENNERBY, 1991).

Outro argumento utilizado era que o osso necrótico ao redor do implante

não era capaz de suportar carga e deveria ser primeiro remodelado (BRANEMARK et al., 1977; BRANEMARK, 1983; ALBREKTSSON et al., 1986; SZMUKLER-MONCLER et al., 2000).

Brunski et al. (1979) e Akagawa et al. (1986 apud JAFFIN; KUMAR; BERMAN, 2000) em algumas tentativas anteriores, submeteram implantes laminados à carga funcional imediata, o que resultou em encapsulação fibrosa, enquanto que os implantes laminados não submetidos à carga imediata integraram normalmente.

Posteriormente, vários estudos sugeriram protocolos de carga imediata e encorajaram uma mudança, ou, pelo menos, uma alternativa ao protocolo tradicional de Branemark. Estes estudos determinaram a necessidade de uma reavaliação do protocolo utilizando dois estágios cirúrgicos e questionavam o período que o implante deve permanecer sem carga. O índice de previsibilidade e o elevado sucesso da terapia com o protocolo tradicional de Bränemark ofereceram uma causa para reavaliar, tanto o protocolo cirúrgico, quanto o protético que tem sido proposto (BRANEMARK et al., 1999; SCHINITMAN et al., 1990, 1997; HENRY; ROSENBERG, 1994; BALSCHI; WOLFINGER, 1997; TARNOW; EMTIAZ; CLASSI, 1997; RANDOW et al., 1999; JAFFIN; KUMAR; BERMAN, 2000; NENTWIG, 2000).

Experimentos utilizando animais demonstraram que implantes submetidos à carga imediata, além de integrarem, apresentaram significativo aumento de contato osso/implante (PIATTELLI et al., 1998), e um osso cortical mais maduro ao redor de implantes com carga imediata (HENRY et al., 1997). No entanto, de acordo com Sagara et al. (1993), houve perda óssea na crista ao redor de implantes submetidos à carga imediata.

Em vários estudos clínicos foram documentados que a carga imediata de

implantes com uma prótese provisória, após o primeiro estágio cirúrgico, pode resultar em um alto índice de sucesso (SCHINITMAN; WHORLE; RUBENSTEIN, 1990; SCHINITMAN et al., 1997; TARNOW; EMTIAZ; CLASSI, 1997; HENRY; ROSENBERG, 1994; BALSHEI; WOLFINGER, 1997; RANDOW et al., 1999; JAFFIN; KUMAR; BERMAN, 2000). A taxa de sucesso em dez anos resultou em um índice de sobrevivência de 84,7% dos implantes com carga imediata e de 100% para os implantes submersos, totalizando um índice geral de sucesso de 93,4% (SCHINITMANN et al. 1997). Segundo Tarnow, Emtiaz e Classi (1997), seus estudos de cinco anos relataram um índice de sobrevivência de 97,1% para os implantes com carga imediata e de 97,45% para os que ficaram submersos. Henry e Rosenberg (1994), submetendo os implantes à carga após sete a nove semanas de cicatrização, em um período de acompanhamento de dois anos, não perderam nenhum implante, resultando em 100% de sucesso. Chiapasco et al. (1997) em um estudo retrospectivo multicentrico, avaliaram a longo prazo, 226 casos com carga imediata suportadas por quatro implantes um dia após a cirurgia, apresentando um índice de sucesso de 96,9%. Balshi e Wolfinger (1997) obtiveram resultados de 80% para implante com carga imediata e 95,6% para os implantes submersos, enquanto que Randow et al. (1999), conectando as próteses fixas aos implantes após vinte dias da instalação dos mesmos, obtiveram 100% de sucesso em um acompanhamento de 18 meses, não havendo perda de implantes. Comparável a tais estudos, o índice de sucesso com carga imediata obtido por Jaffin; Kumar; Berman (2000) foi de 95%, com a confecção da prótese fixa provisória logo após a instalação dos implantes, ou após 72 horas, sendo o período de acompanhamento entre seis meses e cinco anos.

Todos os trabalhos, até então citados, mostraram resultados animadores

em relação à aplicação de carga imediata nos implantes. Porém, para restaurações fixas retidas por implantes, foi Branemark et al. (1999) que descreveram e publicaram um estudo com cinquenta pacientes que receberam implantes Novum e a reconstrução protética final no dia da cirurgia. Neste estudo, após um acompanhamento de seis meses a três anos seguidos da instalação dos implantes, o índice de sucesso alcançado foi de 98%, apresentando um satisfatório pós-operatório e menos de 1 mm de perda óssea ao redor dos implantes durante o primeiro ano em função, mostrando-se um tratamento previsível de carga imediata (BRANEMARK et al., 1999).

Este novo protocolo, denominado de BRANEMARK NOVUM, utiliza componentes cirúrgicos e protéticos pré-fabricados, obtendo-se uma conexão rígida dos implantes no momento da cirurgia de instalação dos mesmos, eliminando o período de cicatrização e de moldagem protética, finalizando a reconstrução protética no dia da cirurgia. Esta nova filosofia estabeleceu um protocolo de tratamento cirúrgico-restaurador que requer somente seis a oito horas para fornecer uma nova dentição, diminuindo continuamente o período de cicatrização sem carga.

Embora, Parel (2002) tenha avaliado contra-indicações pré-operatórias para utilização do sistema Novum, tais como: pacientes com concavidades linguais significantes, ou aqueles com relações mandibulares de classe II severa.

Por outro lado alguns autores, tais como, Jaffin; Kumar; Berman (2000); Tuler (2002); Laércio et al. (2005) sugeriram alteração no protocolo cirúrgico-protético, o sistema de prótese fixa montada com dentes pré-fabricados e prensados com resina acrílica sobre uma estrutura metálica laboratorial, visando uma maior simplificação do método e diminuição do custo laboratorial. As vantagens do sistema de carga imediata personalizada (estrutura metálica feita a partir de um molde do

paciente) sobre os de barra pré-fabricada são: melhor posicionamento dos implantes na região intermentuais, produzindo próteses fixas mais anatômicas, sem sobrecontornos, evitando que os implantes fiquem por lingual e os dentes por vestibular e entre eles uma larga distância indesejável de área funcionalmente inútil, desfavorecendo a estética, fonética e a higienização; possibilidade de implantar e distribuir maior número de implantes, aumentando a força de resistência; liberdade para instalar os últimos implantes de cada lado bem próximo aos forames mentuais favorecendo com isto uma melhor distribuição dos pilares, melhor fechamento dos polígonos, além de poder estender os dois *cantilevers* o mais distal possível, melhorando a distribuição das forças oclusais; pode ser indicado em certos casos de classe II severa, que na realidade são contra-indicados para os sistemas de barras pré-fabricadas; seus componentes protéticos oferecem os mais baixos custos do mercado, além de poder utilizar ligas de metais não nobres. Este protocolo reduziu o tempo e custos do tratamento, permitindo que um maior número de pessoas tenha acesso à reabilitação com implantes.

A explicação biológica para o sucesso do procedimento de carga imediata é a notável capacidade de regeneração e remodelação exibidas pelo tecido ósseo quando submetido à carga funcional (BRANEMARK, 2001). Estudos clínicos a longo prazo sugeriram que implantes de titânio poderiam ser reduzidos em número e comprimento e, ainda assim, serem úteis durante décadas. Esta capacidade de recepção das cargas do osso da mandíbula, quando os implantes estiverem rigidamente conectados, logo após sua instalação, é que sustentam a possibilidade dos procedimentos de etapa única (SKALAK, 2001). Embora exista um consenso geral de que o micromovimento de um implante com relação ao osso que o circunda, seja a principal razão de que a carga prematura possa levar à formação de uma

cápsula fibrosa em vez da osseointegração, a magnitude deste micromovimento não está bem definida, mas acredita-se estar na faixa de 10 a 20 micrômetros (SKALAK, 2001). Baseado nesta hipótese, Sennerby (2000) relatou que, em certas condições, não se necessita de períodos de cicatrização, desde que se tenha um bom grau de ancoragem dos implantes, isto é, uma boa estabilidade e que, embora não seja possível a mensuração clínica desta estabilidade, ela depende do maior ou menor contato entre o osso e a superfície do implante.

Tem-se criado alguns métodos clínicos e experimentais para se estimar a estabilidade do implante no osso. Entre tantos, a análise de frequência de ressonância desenvolvida por Meredith (1997 apud SENNERBY, 2000) mostrou ser um método preciso para a avaliação da estabilidade do implante e da osseointegração, oferecendo valiosas informações a partir de medições diretas realizadas em estudos clínicos e experimentais, aumentando a compreensão de como a osseointegração e a estabilidade do implante se desenvolvem em diferentes situações.

Friberg et al. (1999b apud SENNERBY, 2000) utilizando a técnica da análise de frequência de ressonância, demonstrou a relação entre a qualidade óssea, tempo de cicatrização e a estabilidade do implante. Através do estudo do grau de estabilidade, implantes instalados em osso mole apresentaram estabilidade primária inferior aos implantes instalados em osso denso. No entanto, após vinte meses, todos os implantes alcançaram um grau similar de estabilidade, indicando que no osso mole ao redor de um implante há uma mudança na qualidade óssea em relação à superfície do implante, e que a carga pode ter uma influência positiva, formando uma interface parecida com a lâmina dura do implante. Em outro estudo, Friberg et al. (1999a apud SENNERBY, 2000) para avaliar a estabilidade, utilizando

a técnica da análise de frequência de ressonância, instalaram os implantes em osso denso, permitindo um período de cicatrização de quinze semanas antes da conexão da prótese fixa. Medidas do grau de estabilidade dos implantes foram tomadas no momento da instalação da prótese, e após um ano com carga. Os resultados não demonstraram alterações significativas nos testes de frequência de ressonância. Estes achados sugerem uma correlação direta da carga imediata, ou precoce nos implantes, e a elevada estabilidade primária, uma vez que a cicatrização e a osseointegração que ocorreu ao redor destes implantes provavelmente não afetou sua estabilidade, pois esta já era elevada. Estes estudos justificaram também o uso do procedimento em dois estágios cirúrgicos em osso mole, podendo o período de cicatrização ser aumentado para mais de seis meses, nos casos de baixa estabilidade primária. Já nos casos em que há possibilidade de alta estabilidade primária, o período de cicatrização pode ser reduzido.

Dados dos estudos clínicos e experimentais da osseointegração e estabilidade do implante sugerem que a osseointegração é uma consequência da cicatrização óssea, iniciada pelo trauma cirúrgico, e pela excelente biocompatibilidade do titânio, mas, baseando-se nos resultados da análise de frequência de ressonância, é somente em casos de qualidade média à pobre (tipo 3 e 4) que há uma melhor estabilidade dos implantes quando é utilizado procedimento de dois estágios. Estes estudos também sugerem que em ossos mais densos (tipo 1 e 2), com o passar do tempo, pode não haver um aumento de estabilidade; portanto, embora a osseointegração ocorra em resposta ao trauma cirúrgico, ela não é sempre necessária, antes da aplicação da carga (SENNERBY, 2000).

A maioria dos artigos científicos demonstra que o sucesso da carga imediata em implantes está bem documentado através de avaliação clínica; no

entanto, somente este achado não é suficiente para assegurar que ocorreu a osseointegração. Pode ser que uma fina camada de fibras tenha se desenvolvido na interface osso-implante e, devido à espessura reduzida desta camada e à mobilidade clínica ser ainda avaliada a pequeno e médio prazo, não pode ser descartada a possibilidade desta camada de fibras se tornarem mais espessa com o tempo e prejudicar o sucesso do implante (BRANEMARK, 1983). Todavia, mais trabalhos experimentais são necessários para sustentar a hipóteses de que a osseointegração pode ser obtida quando a cicatrização e aplicação de carga estão ocorrendo simultaneamente.



## 5 CONCLUSÃO

A presente revisão bibliográfica permitiu chegar à seguinte conclusão:

Desde que seja mantido o rigor do protocolo clássico de Bränemark, tanto na inserção das fixações, bem como na instalação das próteses, parece não haver diferenças significativas no resultado do tratamento do edentulismo total, quando os implantes são submetidos à carga imediata ou postergada.

O fundamento da carga imediata está baseado na experiência clínica obtida e relatado em vários estudos clínicos, com altas taxas de sucessos, que suportam esta modalidade de tratamento, encurtando ou eliminando o período de cicatrização sem carga.

Para que esta metodologia possa ser utilizada com maior segurança, torna-se necessário uma cuidadosa seleção dos pacientes, além da observação de determinados critérios como: obtenção de estabilidade primária dos implantes (acima de 40N), união rígida dos mesmos entre si, com mini-pilares (torque de 20N) unidos por uma barra fundida em metal, confecção de uma prótese parafusada com mini-parafusos (torque de 10N), com assentamento passivo e ajustes oclusais necessários.

Especificamente para mandíbulas edêntulas, o protocolo apresentou índice de sucesso altamente satisfatório.

## REFERÊNCIAS

ADELL, R. *et al.* A 15 - year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. **Int J Oral Surg**, Copenhagen, v.10, p. 387-416, 1981, *Apud* SZMUKLER-MONCLER S. *et al.*, 2000, Op. cit. Ref. 39.

AKAGAWA, Y *et al.*, Initial bone-implant surfaces of submergible and suprasubmergible endosseous single-crystal sapphire implants. **J Prosthet Dent**, v. 55, p. 96-100, 1986., *Apud* JAFFIN, R.A.; KUMAR, A.; BERMAN, C.L., 2000, Op. cit. Ref. 23.

ALBREKTSSON, T. *et al.* Osseointegrated dental implants. **Dent Clin North Am**, v. 30, p. 151-174, 1986. *Apud* SZMUKLER-MONCLER, S. *et al.*, 2000, Op cit. Ref. 39.

ALBREKTSSON. T.; SENNERBY, L. State of the art in oral implants. **J Clin Periodontol**, v.18, p.474-481, 1991

BALSHI, T. J.; WOLFINGER, G. J. Immediate loading of Branemark implants in edentulous mandibles: a preliminary report. **Implant. Dent.**, Baltimore, v. 6, n. 2, p. 83-88, Summ. 1997.

BECKER, W. *et al.*, One-step surgical placement of Branemark implants: a prospective clinical multicenter study. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Chicago, v. 12, n. 4, p. 454-462, July/Aug. 1997.

BRANEMARK, P.I., *et al.* Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. **Scand J Plastic Reconstructive Surg**, v. 16, p. 1-132, 1977.

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

BRANEMARK, P.I., *et al.* **Protesis tejido-integradas**: la osseointegración en la odontología clínica. Berlín: Quintessence, 1987. 350 p.

BRANEMARK, P.I., *et al.* Branemark Novum: a new treatment concept for rehabilitation of the edentulous mandible: preliminary results from a prospective clinical follow-up study. **Clin. Implant. Rel. Res.**, Hamilton, v. 1, n.1, p. 2-16, 1999.

BRANEMARK, P.I. **Branemark Novum Protocolo para reabilitação bucal com carga imediata (Same-day Teeth)**: uma perspectiva global. São Paulo: Quintessence, 2001, 66p.

BRUNSKI, J.B., et al, The influence funcional use of endosseous dental implants on the tissue implant interface, I. Hostological aspects, **J Dent Res**, v. 58, p. 1953-1969, 1979, *Apud* JAFFIN, R.A.; KUMAR, A.; BERMAN, C.L., *Op cit*, Ref. 23.

BRUNSKI, JB. Biomechanical factors affecting the bone-dental implant interface: review paper. **Clip Mater** 1992; 10(3):153-201

CHIAPASCO, M. et al. Implant-retained mandibular overdentures with immediate loading: a retrospective multicenter study on 226 consecutive cases. **Clin. Oral Implants Res.**, Copenhagen, v. 8, n.1, p. 48-57, Feb. 1997.

COLLAERT, B.; BRUYN, H. Comparison of Branemark fixture integration and short-term survival using one-stage or two-stage surgery in completely and partially edentulous mandibles. **Clin. Oral Implants Res.**, Copenhagen, v. 9, n.2, p. 131-135, Apr. 1998.

CORSO, M. et al. Clinical and radiographic evaluation of early loated free-standing dental implants with various coatings in beagle dogs. **J. Prosthet. Dent.**, Saint Louis, v. 82, n.4, p. 428-435, Oct. 1999.

ENGQUIST B et al. Simplified methods of implant treatment in the edentulous lower jaw: a 3-year follow-up report of a controlled prospective study of one-stage versus two-stage surgery and early loading. **Clin Implant Dent Relat Res.** 2005; 7(2):95-104.

ERICSSON, I, et al. Clinical and radiographical features of submerged and non-submerged titanium implants. **Clin Oral Implant Res.**, v.5,p.185-189, 1994.

FRIBERG, B. et al. A comparison between cutting torque and resonance frequency measurements of maxillary implants: A 20 month clinical study. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 28, p. 297-303, 1999a, *Apud* SENNERBY, 2000.

FRIBERG, B. et al, Stability measurements of one-stage Branemark implants during healing in mandibles: A clinical resonance frequency study, **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 28, p. 266-272, 1999b, *Apud* SENNERBY, 2000.

HENRY, P., et al, Tissue regeneration in bony defects adjacent to immediate load titanium implants placed in extraction sockets: a study in dogs. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Chicago, v. 12, n. 6, p. 758-766, Nov./Dec., 1997.

HENRY, P.; ROSENBERG, I. Single-stage surgery for rehabilitation of the edentulous mandible: preliminary results. **Pract. Periodontics Aesthet. Dent.**, Ramsey, v. 6, n.9, p. 15-22, Dec. 1994.

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**, Chicago, v. 71, n. 5, p. 833-838, May 2000.

LAÉRCIO W. VASCONCELOS; GUSTAVO PETRILLI; RAFAEL C.B. VASCONCELOS; FERNANDO KOBAYASHI; RENATO S. DE CARVALHO. Função imediata em mandíbula: simplificação da técnica. **Implant News** 2005, 2(2): 147-152.

LEKHOLM, U.; ZARB, G. A. Patient selection and preparation. In: BRANEMARK, P.I., et al. **Tissue-Integrated Prostheses: osseointegration in clinical dentistry**. Chicago: Quintessence, 1985. p. 199-210.

LINKOW L. Clinical evaluation of the various designed endosseous implants. **J. Oral Impl Trans Surg**, 1966; 12 35-46

McCLARENCE, ELAINE, **Close to the Edge – Bränemark and the Development of Osseointegration** – Quintessence Books, Berlim, Alemanha, cap. I, 2003.

MEREDITH, N. **On the clinical measurement of implant stability and osseointegration**, Goteborg, Sweeden, 1997, (Thesis) - University of Goteborg, , Sweeden, *Apud* SENNERBY, L., 2000, Op. cit., Ref. 37.

MEREDITH, N. **Assessment of implants stability as a prognostic determinant**. **Int. J. Prosthodont** 1998; 11(5): 491-501.

NENTWIG, G. H. Curtailing the healing period of implants: current discussions focus on loading implants at an early stage or immediately. **Prawissimo J.** Germany: Degussa Dental, 2000. (Ankylos Biofunctional Implants).

PAREL S. M. A system for definitive restoration of single-stage implants in one day. **Dentistry Today**, p.106-111, 2002.

PIATTELLI, A. et al. Histologic analysis of a screw implant retrieved from man: influence of early loading and primary stability. **J. Oral Implantol.**, Abington, v. 19, n. 4, p. 303-306, 1993.

PIATTELLI, A. et al. Immediate loading of titanium plasma-sprayed screw-shaped implants in man: a clinical and histological report of two cases. **J. Periodontol**, Chicago, v. 68, n. 6, p. 591-597, June 1997.

PIATTELLI, A. et al. Immediate loading of titanium plasma-sprayed implants: a histologic analysis in monkeys. **J. Periodontol**, Chicago, v. 69, n.3, p. 321-327, Mar, 1998.

PINTO, A. V. S. et al. Fatores de risco, complicações e fracassos na terapêutica com implantes osseointegrados. In: FELLER, C.; GORAB, R. **Atualização na clínica odontológica**. São Paulo: Artes Médicas, 2000.

RANDOW, K. et al. Immediate functional loading of Branemark dental implants: an 18-month clinical follow-up study. **Clin. Oral Implants Res.**, Copenhagen, v. 10, n. 1, p. 8-15, Feb. 1999.

RANGERT, B. Forces and moments on Bränemark implants. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, v. 4, p.241-247, 1989.

ROBERTS, W.E., et al. Osseous adaptation to continuous loading of rigid endosseous implants. **Am J Othod**, v.86, p. 30-42, 1984, Apud SZMUKLER-MONCLER, S., et al., 2000, Op. cit., Ref. 39.

SAGARA, M. et al. The effects of early occlusal loading on one-stage titanium alloy implants in beagle dogs: a pilot study. **J. Prosthet. Dent.**, Saint Louis, v. 69, n.3, p. 281-288, Mar. 1993.

SCHNITMAN, P. A.; WOHRLE, P. S.; RUBENSTEIN, J. E. Immediate fixed interim prostheses supported by two-stage threaded implants: methodology and results. **J. Oral Implantol.**, Abington, v. 16, n. 2, p. 96-105, 1990.

SCHNITMAN. P. A. et. al. Ten-year results for Branemark implants immediately with fixed prostheses at implant placement. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Chicago, v. 12, n. 4, p. 495-503, Aug. 1997.

SENNERBY, L. Implant integration and stability. In: PALACCI, P. (Ed.). **Esthetic implant dentistry: soft and tissue management**. Chicago: Quintessence, 2000. Cap.

1, p. 15-29.

SKALAK, R. Um breve relato sobre a filosofia do procedimento de etapa única versus o de duas etapas para prótese dentária suportada por implante osseointegrado. In: BRANEMARK, P.I. **Branemark Novum Protocolo para reabilitação bucal com carga imediata (Same-day Teeth)**: uma perspectiva global. São Paulo: Quintessence, 2001. 66p.

SZMUKLER-MONCLER, S. et al. Considerations preliminary to the application of early and immediate loading protocols in dental implantology. **Clin. Oral Implants Res.**, Copenhagen, v. 11, n. 1, p. 12-25, Feb. 2000.

TARNOW, D. P.; EMTIAZ, S.; CLASSI, A. Immediate loading of threaded implants at stage 1 surgery in edentulous arches: ten consecutive case reports with 1 - to 5-years data. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Chicago, v. 12, n. 3, p. 319-324, June 1997.

THOMÉ, T.; MOLINARI, A. R. D. M.; MELO A. C. M. Carga Imediata em mandíbulas edêntulas: uma alternativa reabilitadora com barras pré-fabricadas: descrição da técnica e caso clínico. **Implant. News**, v. 1, n. 4, p. 25-33, 2004.

TULER, R. F. **Avaliação da aplicabilidade de prótese modificada em reabilitações totais inferiores tipo protocolo, implantossuportadas, em sistema de carga imediata**: estudo clínico e radiográfico. Bauru, p.2-122, 2002.

ZARB, G.A., JANSSON, T. Prosthodontic procedures, In: BRANEMARK, P.I., ZARB, G.A.; ALBREKTSSON, T. (Ed.). **Tissue integrated prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry**. Chicago: Quintessence, 1985, p. 241-282.

## ANEXO A

### TÉCNICA OPERATÓRIA

A técnica cirúrgica não difere substancialmente daquela que se utiliza quando não se vai aplicar carga imediata. Um dos objetivos básicos para evitar o fracasso de um implante que vá receber carga imediata consiste em obter uma ancoragem o mais estável possível no osso (acima de 40N).

Inicia-se com a verificação da relação inter-maxilar do paciente antes do tratamento, com o registro da dimensão vertical e prova da guia multifuncional.

A intervenção cirúrgica é realizada sob anestesia local, ainda que, quando a cirurgia gere um alto nível de ansiedade, seja recomendável a pré-medicação com benzodiazepinas ou, inclusive, sedação endovenosa. Como anestésico local, recomenda-se um com duração prolongada, como a Articaina com adrenalina em concentração de 1:100.000 (sempre que não exista contra-indicação geral), uma vez que na mesma intervenção temos de instalar os implantes, os pilares definitivos, suturar a ferida e fazer a moldagem. Mediante anestesia troncular, bloqueiam-se os nervos lingual e mandibular bi-lateralmente, infiltrando também as mucosas lingual e vestibular na área que vai sofrer a intervenção, a fim de reduzir o sangramento trans-operatório.

Nos pacientes edêntulos, faz-se a incisão no nível da crista na mucosa queratinizada, deixando igual quantidade de tecido com estas características por vestibular e por lingual. O objetivo de realizá-la nesse local consiste em permitir que os pilares definitivos fiquem logo envolvidos por mucosa queratinizada, o que, mesmo

não sendo indispensável para manter a estabilidade dos tecidos duros periimplantares, facilita a escovação, sem irritar a região, reduzindo as possibilidades de problemas inflamatórios periimplantares. Se a exodontia for necessária, as incisões serão intra-sulculares para preservar, ao máximo, os tecidos moles. A extração dos dentes deve ser de forma mais atraumática possível, a fim de evitar a fratura das corticais, reduzindo a estabilidade primária dos implantes. A incisão irá se prolongar ao menos por 1 cm pela distal de onde se planejou o implante mais posterior. Em seguida, descola-se um retalho de espessura total por lingual e vestibular, que permita boa visibilidade de todo o campo cirúrgico. Por vezes, será necessário realizar uma incisão de relaxamento vertical em cada região posterior, a fim de conseguir ótima visão de toda a cortical vestibular, permitindo localizar a emergência de ambos os nervos mentuais.

Uma vez rebatidos os retalhos e visualizada a emergência dos nervos mentuais, coloca-se a guia cirúrgica (multifuncional) para determinar as inclinações para lingual e vestibular, que se possam dar aos implantes, sem interferir na futura elaboração da prótese.

É necessária a confecção de um platô, adequando a espessura óssea. A osteotomia é realizada com fresa de aço em baixa rotação, com irrigação de soro fisiológico. Usando a guia multifuncional, são instalados 4 a 5 implantes (torque de 40 a 60 N) com plataforma 4,1 e comprimento acima de 10 mm. (TARNOW; EMTIAZ; CLASSI, 1997), na região intermentoniana, com leve inclinação dos implantes mais distais.

Uma vez instalados todos os implantes, seleciona-se a altura dos mini-pilares cônicos nivelando com a espessura gengival. Instalam-se os mini-pilares com



torque de 20 N. A sutura é feita com pontos soltos (isolados), usando fio mono-nylon 4-0.

Ao preparar-se para o procedimento de moldagem, instalam-se os componentes de transferência sobre os mini-pilares, e faz-se a união dos mesmos em monobloco com “pattern” resina. Adapta-se a réplica da dentadura (guia multifuncional), unindo os transferentes com a moldeira. É feito o registro da articulação em três pontos (dois posteriores e um anterior) usando a mesma resina “pattern”. Moldagem com silicone de adição, preenchendo todo o interior da moldeira, por baixo e pelas aberturas pré-existentes. Retira-se a moldeira, soltando os parafusos. Colocam-se os protetores dos mini-pilares e dispensa-se o paciente.

O molde é preparado com gengiva artificial, parafusados os análogos dos mini-pilares e vazamento com gesso especial tipo IV. Os modelos de trabalho são montados em articulador semi-ajustável e enviados ao laboratório. Após, no máximo 72 horas, instala-se a prótese com dentes em resina acrílica sobre uma base de estrutura metálica fundida. A instalação é feita com total passividade sobre os mini-pilares, usando os mini-parafusos com torque de 10 N. Os orifícios dos parafusos são vedados com guta-percha e resina foto-ativada. Após sete dias de instalação da prótese, no ato de remoção da sutura, é verificada novamente, a oclusão e os contatos prematuros na posição de máxima intercuspidação funcional, e movimentos de lateralidade e protusão, fazendo-se os ajustes oclusais necessários.

Sempre que temos de realizar qualquer trabalho de carga imediata, devemos utilizar ao menos um articulador semi-ajustável. São habituais as variações em relação com a boca, que obrigam a ajustar de novo a oclusão. Quer dizer, com este tipo de articulador, obtêm-se resultados muito bons, mas existem fatores que

quase sempre obrigam a fazer as últimas caracterizações oclusais na boca do paciente.

O principal objetivo ao efetuar tal ajuste consiste na obtenção de uma anatomia funcional, que corresponda a uma dentição natural, na qual os côndilos posicionados em relação cêntrica, exista estabilidade oclusal posterior bilateral, podendo haver discretos contatos na região anterior com desoclusão em nível de canino, lateral ou central, eliminando-se as interferências posteriores.

## ANEXO B

### CASO CLÍNICO I

(CIRURGIA REALIZADA NO CLIVO, em 10/01/07 pelo Dr. A. Fernando Plácido).

A.M.M., paciente com 67 anos, sexo feminino, ASA P1. Apresentou-se com relato de dificuldade no uso das próteses parcial superior e inferior, em relação à estabilidade e estética. Após, serem realizadas cirurgias de enxerto dos seios maxilares com PRP e osso liofilizado, e enxerto na região de 11 e 12 com osso autógeno removido do mento, foi realizada cirurgia de carga imediata na região inferior, com extração dos elementos remanescentes e colocação imediata de cinco implantes entre os forames mentuais, moldagem e instalação de prótese total inferior parafusada, 48 horas após.



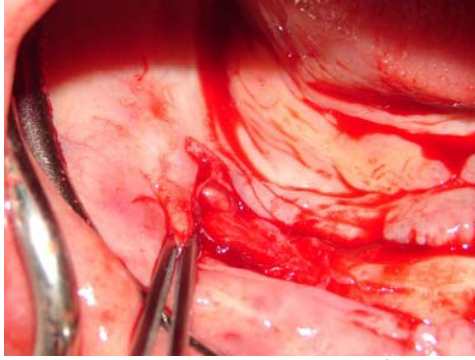
**Fig. 6:** Radiografia panorâmica.



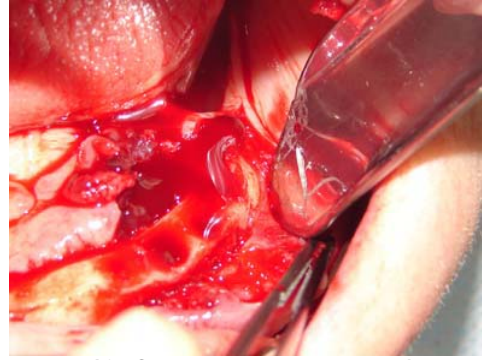
**Fig. 7:** Imagem pré-operatória.



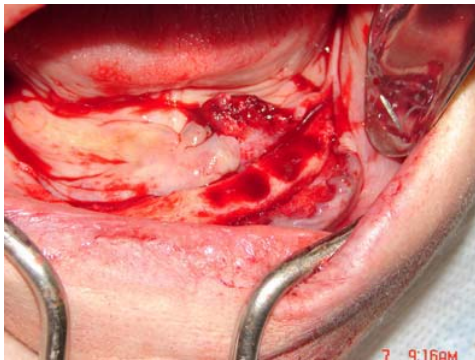
**Fig. 8:** Extração dos elementos 32,33,34 e 35.



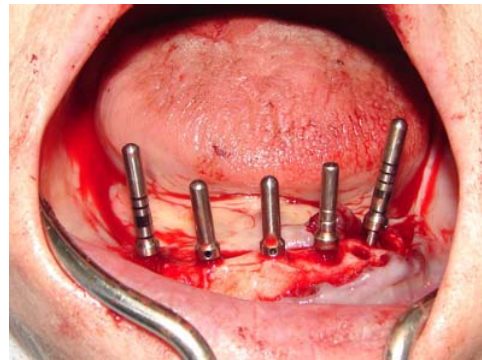
**Fig. 9:** Incisão crestal de 36 à 46 com descolamento do retalho.



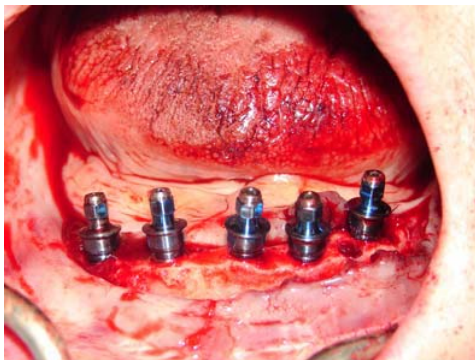
**Fig. 10:** Observando-se a emergência dos nervos mentuais.



**Fig. 11:** Osteotomia para confecção de um platô adequado.



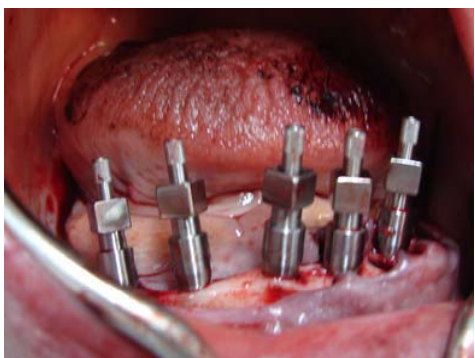
**Fig. 12:** Paralelizadores



**Fig. 13:** Instalação de cinco Implantes 3,75 X 13,0 (40 a 60 N)



**Fig. 14:** Colocação dos mini-pilares cônicos 4,1 (20 N)



**Fig. 15:** Adaptação dos transfers de moldagem.



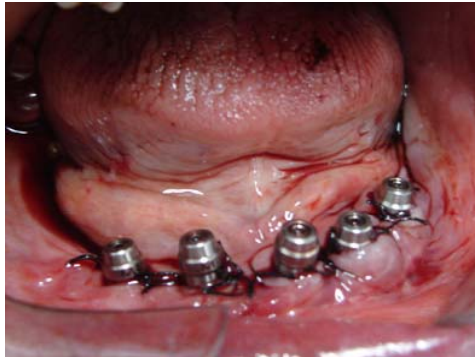
**Fig. 16:** Adaptação da réplica da dentadura (guia multifuncional), registro da articulação.



**Fig. 17:** Moldagem com silicone de adição.



**Fig. 18:** Remoção da moldeira com colocação de gengiva artificial.



**Fig. 19:** Protetores dos mini pilares.



**Fig. 20:** Modelo vazado em gesso IV.



**Fig. 21:** Prótese concluída e articulada (classe I).



**Fig. 22:** Vista frontal.



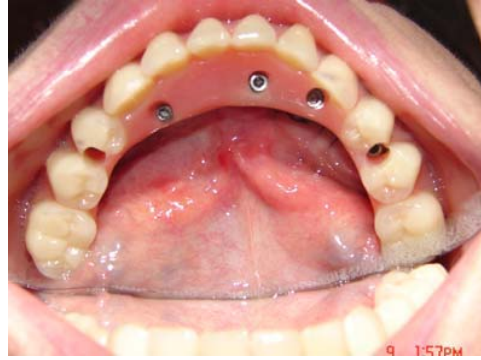
**Fig. 23:** Vista oclusal com orifícios para os parafusos.



**Fig. 24:** Retorno 48 horas depois.



**Fig. 25:** Instalação com torque de 10 N nos mini-parafusos.



**Fig. 26:** Vista lingual.



**Fig. 27:** Prótese articulada.



**Fig. 28:** Orifícios vedados com resina Foto.



**Fig. 29:** Oclusão.



**Fig. 30:** Sorriso.

## ANEXO C

### CASO CLÍNICO II

(CIRURGIA REALIZADA NO CLIVO, em 05/12/06, pelo Dr. Paulo Roberto Costa)

M.A.R., paciente com 71 anos, sexo feminino, ASA P1, apresentou-se com dificuldades de mastigação e estética.



**Fig. 31:** Radiografia Panorâmica.



**Fig. 32:** Imagem pré-operatória.



**Fig. 33:** Prótese concluída.