



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

# **CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

Monografia de Final de Curso

Aluno(a): **MARCEL NORIO SATO**



Ano de Conclusão do Curso: 2003

TCC 061



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**



**MARCEL NORIO SATO**

# **TÉCNICA DA CARGA PROTÉTICA IMEDIATA COM IMPLANTES OSSEOINTEGRADOS**

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para conclusão do curso de graduação e obtenção do título de cirurgião dentista.

**PIRACICABA 2003**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**



**MARCEL NORIO SATO**

# **TÉCNICA DA CARGA PROTÉTICA IMEDIATA COM IMPLANTES OSSEOINTEGRADOS**

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para conclusão do curso de graduação e obtenção do título de cirurgião dentista.

**Orientador: Prof. Dr. Mauro Antonio de Arruda Nóbilo**

**PIRACICABA 2003**

---

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho,

aos meus pais, Carlos e Alice,

pelas oportunidades a mim oferecidas ao longo da vida.

---

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço:

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba/UNICAMP;

Ao diretor da Faculdade prof. Dr. Thales Rocha de Mattos Filho;

Ao meu orientador prof. Dr. Mauro Antonio de Arruda Nóbilo pela atenção e ensinamentos ao longo deste curso.

---

## SUMÁRIO

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1. Introdução.....                 | 1  |
| 2. Revisão de literatura.....      | 5  |
| 3. Discussão.....                  | 18 |
| 4. Conclusão.....                  | 24 |
| 5. Referências bibliográficas..... | 25 |

---

## 1. INTRODUÇÃO

Reabilitação com implantes osseointegrados “ad modum” Brånemark vêm sendo documentadas nos últimos 35 anos. Desde o início até nos dias de hoje, houve uma grande evolução na Implantodontia.

O conceito de osseointegração foi desenvolvido e o termo foi inventado pelo Dr. Per-Ingvar Brånemark, Professor do Instituto de Biotecnologia Aplicada, da Universidade de Gotemburgo, Suécia. Ele descobriu uma ancoragem óssea direta, forte, de uma câmara de titânio que ele estava usando enquanto estudava microcirculação em mecanismos de reparação óssea. A câmara de titânio estava inserida na tíbia de um coelho (Brånemark et al., 1969). De uma informação adicional obtida neste estudo, ele descobriu que o titânio era o melhor material para a reposição radicular artificial (Albrektsson, 1983; Zarb, 1983, Brånemark, 1983).

O processo cicatricial com o sistema Brånemark é semelhante à cicatrização óssea normal, ou cicatrização óssea primária, ou cicatrização óssea secundária. O processo de cicatrização neste sistema de implante é similar à cicatrização primária do osso. Inicialmente, o sangue está presente entre o implante e o osso, formando coágulo sangüíneo. Este é transformado pela células fagocitárias, como os leucócitos polimorfonucleares, células linfóides e macrófagos. A atividade fagocitária atinge o nível máximo durante o tempo entre o primeiro e o terceiro dia após a cirurgia. Durante este período ocorre a formação do pré-calo, contendo fibroblastos, tecido fibroso e fagócitos. O pré-calo se transforma em tecido conjuntivo denso, e células mesenquimais se diferenciam em osteoblastos e fibroblastos. O tecido conjuntivo é chamado de calo, incluindo osteoblastos que aparecem na superfície do implante. Fibras osteogênicas,

formadas por osteoblastos, têm potencial de calcificação. O tecido conjuntivo denso forma então um calo fibrocartilaginoso, que ocorre normalmente entre o implante e o osso. O osso neoformado penetra, e a nova matriz óssea é chamada de calo ósseo. O novo osso amadurece, aumentando em densidade e dureza. Nessa fase, a prótese pode ser apoiada nos implantes, e, sob estímulo, ocorre a remodelação óssea. Ao contrário da primária, a cicatrização secundária do osso pode ter formação de tecido de granulação e infecção no local, prolongando o período cicatricial. Em alguns casos, forma-se fibrocartilagem em vez de osso; este tipo de cicatrização não é recomendável para colocação de implante (Brånemark et al., 1984).

Em 1985, Brånemark et al. apresentaram uma série de fatores considerados fundamentais que deveriam ser respeitados para se alcançar a osseointegração:

- Biocompatibilidade do material;
- Desenho do implante (macroestrutura);
- Superfície (microestrutura);
- Técnica cirúrgica adequada;
- Condições do leito receptor;
- Condições de cargas aplicadas após a instalação das próteses sobre os implantes.

Davies (2000), descreve as interações das superfícies dos implantes juntamente com os eventos biológicos.

Após a instalação dos implantes, biologicamente verificam-se as primeiras reações químicas entre a superfície de titânio do implante e os tecidos orgânicos que são reguladas pelos fluidos teciduais. Observa-se a formação de uma camada de



macromoléculas glicoprotéicas e água, fazendo parte do substrato para adesão, proliferação, diferenciação e síntese protéica de células de fenótipo osteoblástico (Davies, 2000). Uma série de eventos bioquímicos, ocorre, devido à interação celular de superfície com alteração do pH, seguindo de liberação de proteínas e enzimas reguladoras do processo de divisão e diferenciação celular, entre elas os fatores de crescimento e as citocinas, que são fundamentais para que as células indiferenciadas existentes na medula óssea, diferenciem-se em células osteoblástica e fibroblástica sintetizando as proteínas necessárias para a composição dos tecidos calcificados responsáveis pelo desenvolvimento e manutenção do processo de osseointegração (Davies, 2000).

Na segunda etapa do processo, com a presença do tecido de granulação entre osso e o implante, inicia-se o processo de reparação tecidual com a deposição de matriz de colágeno não calcificada formando a matriz óssea primária na qual, gradativamente, vai-se agregar cálcio, fosfato, sódio, magnésio e outros minerais, que produzirão a mineralização do tecidos ósseo perimplantar.

A terceira etapa do processo de osseointegração é caracterizada pela remodelação óssea que é regulada, entre outros fatores, pela carga funcional. Este processo de remodelação é realizado pelos osteoblastos e osteoclastos (Davies, 2000).

O protocolo inicial padrão, a técnica era realizada em dois estágios cirúrgicos, no primeiro momento os implantes eram colocados e submersos por um período de 3 a 6 meses, respectivamente na mandíbula e na maxila. Após este tempo, eram expostos e ativados funcionalmente.

No entanto, no contexto da Implantodontia clínica, há uma realidade onde muitos pacientes, independente da idade, sexo, profissão ou posição social, relutam em aceitar ou rejeitam o tempo de espera de 3 a 6 meses, mesmo fazendo uso de uma prótese provisória durante essa fase de reparação óssea.

Pacientes no qual perderam recentemente seus dentes ou que estão acerca da perda de seus dentes podem sofrer traumas significantes psicológicas ou funcionais pelo uso de dentaduras durante esse meio tempo. O desconforto, a inconveniência, e ansiedade causadas pelas dentaduras nesta população de pacientes podem ser um assunto sério (Schinitman et al., 1990).

Para contornar esta situação e indo de encontro ao anseio do paciente, começou-se a eliminar esse tempo de espera, e a casuística clínica vislumbrou que, quando a técnica era bem indicada, não havia alteração no índice de sucesso dos implantes.

A partir de 1990, começaram a surgir então, os primeiros trabalhos publicados sobre próteses com carga imediata, onde seu conceito foi muito difundido, porém apresentava resultados imprevisíveis, sendo que o sistema Novum (Brånemark, 2001) estabeleceu importantes critérios para o sucesso desta técnica.

Entretanto, persistem dúvidas quanto à qualidade óssea e da quantidade de osso que se forma na interface implante/osso nos casos em que os implantes são ativados imediatamente, assim, estudos estão sendo feitos para estabelecermos um novo protocolo para colocação da carga imediata em implantes. Verificarmos quais as conseqüências, vantagens e desvantagens que esta carga imediata poderá trazer futuramente para o implante.

---

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Brånemark et al. (1969), na década de 60, sugeriram algumas diretrizes para o sucesso dos implantes osseointegrados. Uma das mais importantes foi a cirurgia em dois estágios, na qual, durante a primeira cirurgia, era realizado o preparo do leito cirúrgico no tecido ósseo, os implantes colocados e cobertos com o tecido da mucosa oral, até que ocorresse a osseointegração. Após o tempo de 3 a 6 meses realizava-se o segundo estágio, com a cirurgia de reabertura e o início da fase protética. Os autores alegavam que o método de dois estágios era conveniente para prevenir a infecção durante a reparação, impedir a ação de carga sobre os implantes e evitar o crescimento epitelial para o interior do retalho cirúrgico.

Sagara et al. (1993) compararam clinicamente e histologicamente três grupos de cães beagle: de um estágio sem carga (Grupo 1), carregados em um estágio (Grupo 2), e não carregados de dois estágios (Grupo 3). Nenhuma mobilidade nos implantes foi relatada em qualquer um dos três grupos. A maior parte obteve contato direto de osso, mas não houve diferença significativa nos resultados histológicos da interface entre os animais dos três grupos. Perda óssea da crista significativa foi evidente no Grupo 2, o qual mostrou pobre aposição óssea na parte inferior das roscas na porção superior do implante. Crescimento de osso novo nestas mesmas áreas das roscas foi observado nos animais dos Grupos 1 e 3, com a média de contato de osso direto significativamente maior para aquele Grupo 3. Estas diferenças puderam ser atribuídas ao efeito de carregamento oclusal no implante durante a cicatrização óssea inicial.

Piatelli et al. (1993), apresentaram uma análise histológica de implante parafusado de uma peça colocado em função imediata e removido de um homem após

7 anos de função clínica. Osso compacto lamelar com muitos canais haversianos e osteons foi encontrado muito próximo da superfície do metal, e as análises morfométricas do perímetro do implante mostraram uma porcentagem de contato ósseo de  $86,69\% \pm 5,43$ . O osso compacto estava particularmente espesso ao redor do topo das espiras. Em um alto poder de magnificação, foi possível observar opticalmente um pequeno espaço vazio entre o osso e o titânio, e o uso de uma pigmentação histoquímica (Von Kossa) mostrou que o osso mineralizado estava separado da superfície do metal por uma camada muito fina de material pigmentado de vermelho desmineralizado; esta camada tinha as mesmas características de pigmentação dos osteóides e a lâmina limitans de osteócito.

Ericsson et al. (1994) realizaram um estudo clínico e radiográfico para avaliar se a submersão inicial dos implantes de titânio é uma medida terapêutica obrigatória para o estabelecimento de uma ancoragem óssea adequada quando se utilizam implantes tipo Brånemark. A mostra consistiu de 11 pacientes com mandíbulas edêntulas. Na mandíbula do lado direito utilizou-se do procedimento tradicional de 2 estágios cirúrgicos para instalação dos implantes e conexão dos pilares, e o lado esquerdo utilizou-se o procedimento de 1 estágio cirúrgico, sendo que os implantes e os pilares foram colocados na mesma sessão. Após 3-4 meses da instalação dos implantes, foram fabricadas pontes fixas e conectou-se rigidamente aos implantes. Exames clínicos (profundidade de sondagem, sangramento à sondagem, teste de estabilidade do implante) foram feitos após 12 e 18 meses. Também foram feitas tomadas radiográficas. Os resultados mostraram que profundidade de sondagem, sangramento à sondagem, estabilidade do implante e os exames radiográficos foram similares para

os dois grupos, demonstrando que implantes do tipo Brånemark podem ser utilizados com êxito quando utilizados procedimento de um estágio cirúrgico.

Piatelli et al. (1996) relataram dois casos de implantes não-submersos: o primeiro, sem receber carga durante um ano, e o segundo, após receber carga durante quatro anos. Os resultados revelaram, no primeiro caso, 80% de tecido ósseo lamelar compacto em contato com o corpo do implante de titânio e, no segundo caso, uma alta porcentagem de contato, de quase 100%. Os autores acreditavam que o comportamento do tecido ósseo peri-implantar está intimamente relacionado com a magnetude e a concentração de estresse na área coronária da prótese e, que este estresse está sujeito a variáveis, tais como: o arco antagonista, a força de oclusão, o número de implantes que irão receber a carga, a posição dos implantes, a rigidez da prótese e a geometria da colocação dos implantes.

Salama et al. (1996) propuseram em um estudo determinar se a verificação clínica da osseointegração pode ocorrer previsivelmente para implantes cônicos de TPS que fosse carregados imediatamente por uma prótese bilateral em mandíbulas humanas. Nove pacientes (sete pacientes teste e dois pacientes controle) compunham o estudo. Implantes parafusados sólido ITI (Straumann Institute, Walbenburg, Suíça) foram utilizados. No grupo teste, "octa-abutments" foram instalados imediatamente após a instalação dos implantes, e uma relação de moldagem de transferência foi feita. Além disso, valores do Periotest (PTV) foram registrados na consulta cirurgia nos coppings de transferência. Uma prótese fixa de acrílico foi feita e instalada dentro de 4 a 7 dias. O grupo controle utilizou um protocolo padrão de 3 meses sem carga.

No intervalo de 3 meses, etapas protéticas padronizadas foram executadas, e uma prótese fixa acrílica similar àquela do grupo teste foi feita entre a 14ª e a 16ª semana após a cirurgia. O valor do PTV, de Índice Gengival (GI), e de Índice de Placa (PI) foram registrados em 3, 6 e 12 meses. Radiografias periapicais padronizadas foram examinadas pelo mesmo pesquisador quanto à perda óssea marginal e periapical. Após 12 a 15 meses de carregamento do grupo teste, e 12 meses de carregamento do grupo controle, nenhuma diferença estatística foi encontrada utilizando o PTV, GI, e PI assim como as análises das radiografias periapicais. Todos os implantes em ambos os grupos obtiveram osseointegração aparentemente clínica. Eles mostraram que os implantes carregados imediatamente, unidos e instalados em osso de boa qualidade capazes de obter osseointegração equivaliam clinicamente àqueles implantes instalados utilizando um protocolo de carregamento tardio.

Tarnow et al. (1997) fizeram um estudo em 10 pacientes consecutivos. Os pacientes selecionados tinham edentulismo total e estrutura óssea adequada para um mínimo de 10-mm de comprimento dos implantes. Pelo menos 10 implantes foram colocados em cada arcada de cada paciente. E pelo menos 5 implantes eram submersos inicialmente por razões médicas e deixados para a cicatrização livre de cargas. Os implantes restantes eram carregados no dia do primeiro estágio cirúrgico. Ao mesmo tempo que a restauração provisória era reembasada, a mesma foi cimentada ou parafusada. 107 implantes no total foram colocados nestes 10 pacientes, em 6 deles colocados na mandíbula, e 4 na maxila. Seis pacientes foram tratados com implantes Nobel Biocare, um com implantes ITI Bonefit, dois com implantes Astra Tech TiOblast, e um com implantes 3i. 67 dos 69 implantes que foram colocados com carga

imediate se integraram, e 37 dos 38 implantes submersos se integraram. Os 10 pacientes foram restaurados com próteses definitivas, e todos tinham uma prótese fixa provisória desde o primeiro estágio cirúrgico. Os resultados deste estudo indicaram que carga imediata de múltiplos implantes esplintados rigidamente em volta de uma arcada totalmente edêntula podem ser uma modalidade viável de tratamento.

Schnitman et al. (1997) em estudos de 10 anos, investigaram um método para proporcionar a pacientes com próteses fixas provisórias colocadas no momento da colocação do implante. Sessenta e três implantes padrão Nobel Biocare 3.75-mm de comprimentos variáveis foram colocados na mandíbula em 10 pacientes e acompanhados por 10 anos. Vinte e oito implantes foram colocados em carga imediata no momento da colocação dos implantes, apoiados por próteses provisórias, enquanto 35 implantes adjacentes foram deixados submersos para cicatrização e livre de forças. Após período de três meses de cicatrização, o implantes submersos foram expostos e reconstruções definitivas foram realizadas. As 10 próteses suportadas pelos 28 implantes colocados em função imediata no momento da colocação do implante obtiveram sucesso durante o período de 3 meses de cicatrização. Destes 28 implantes colocados imediatamente em função, 4 falharam no final. Dos 35 implantes submersos, todos estavam com osseointegração e em função. Analisando a tabela de sobrevivência, ela demonstra que ao longo dos 10 anos de estudo, 93,4% foi a taxa de sobrevivência para os implantes submersos. Análises estatísticas de implantes submersos versus implantes com carga imediata, demonstraram taxas de fracasso para implantes com carga imediata significativamente maior ( $P = .022$ ). Estes resultados demonstraram ainda que embora implantes na mandíbula podem ser colocados com

sucesso em função imediata em um curto período de tempo suportados por próteses fixas provisórias, o prognóstico para um tempo maior é cauteloso para estes implantes colocados em função imediata principalmente na região distal comparada com a região incisal.

Balshi & Wolfinger (1997) realizaram um estudo envolvendo carga imediata em implantes Brånemark em pacientes de mandíbulas edêntulas de 10 pacientes. Dentes naturais com prognóstico ruim foram extraídos e implantes Brånemark foram colocados imediatamente em 9 das 10 mandíbulas. Quatro pacientes exibiam sinais de hábitos parafuncionais (bruxismo antes ou durante o tratamento), e dois pacientes era fumantes. Um total de 130 implantes foram colocados, com o mínimo de 10 implantes em cada mandíbula por paciente, entre dezembro de 1993 e dezembro de 1994. Abutments foram conectados a quatro implantes, dois em cada lado do arco, em cada paciente. Os implantes foram estendidos tanto quanto possível, com implantes sem carga na anterior e posterior de cada arcada. Os implantes com *abutments* foram carregados imediatamente no primeiro estágio cirúrgico com coroas em acrílico. Foram tomadas radiografias no dia da colocação do implante, em intervalos semanais, e finalmente em intervalos mensais. Noventa implantes não foram carregados com carga e foram deixados pela maneira convencional de cicatrização. Seis semanas após, as coroas em acrílico foram substituídas pelo sistema Procera. Os implantes remanescentes foram descobertos após 3 meses do primeiro estágio cirúrgico. Foram checados a mobilidade de todos os implantes. Resposta óssea e perda de osso marginal foram monitorados usando radiografias periapicais e panorâmicas. Abutments foram conectados a todos implantes clinicamente sem mobilidade. Implantes com carga



imediate sem mobilidade ou dor e radiograficamente exibindo evidências de osseointegração foram considerados como sucesso e preservados até o segundo tempo cirúrgico com o protocolo padrão. Implantes com carga imediata que clinicamente se mostravam com mobilidade, dor ou desconforto pela pressão, ou mostrando sinais de falhas radiograficamente foram registrados como falhas e removidos antes de ser feito a moldagem final. Os resultados mostraram que 32 dos 40 implantes carregados imediatamente não demonstraram mobilidade até o segundo estágio cirúrgico (80%). Cinco dos 8 implantes estavam com mobilidade antes do segundo estágio cirúrgico, e os três restantes estavam com mobilidade a princípio, no segundo estágio cirúrgico. Três dos quatro implantes carregados imediatamente foram perdidos com paciente com bruxismo e uma história médica de diabetes e artrite, e três implantes foram perdidos em pacientes com bruxismo, e dois com pacientes fumantes. Dos 10 pacientes, 6 continham todos os quatro implantes carregados imediatamente sem falhas. Um desses 6 pacientes era fumante e o outro tinha bruxismo. A taxa de sobrevivência dos implantes sem carga até o segundo estágio cirúrgico foi de 98% (2 insucessos no total de 90). Mais dois implantes sem carga foram perdidos após o segundo estágio cirúrgico, um após 4,5 meses e outro após 10 meses, com taxa de sobrevivência de 96% (4 insucessos no total de 90). Isso o fizeram chegar à conclusão que implantes Brånemark podem suportar próteses fixas logo após o primeiro estágio cirúrgico sem efeitos adversos no tratamento por períodos de tempo maior.

Henry et al. (1997) estudaram em seis mandíbulas de cães greyhound, 24 implantes que foram colocados em áreas de extrações dentais. Dezoito dos implantes foram conectados com *abutments* e imediatamente colocados em função normal, e os

seis implantes remanescentes que ficaram submersos serviram como controle. Na instalação, áreas de deiscência foram criadas adjacentes a 12 dos implantes para estudar a regeneração óssea em extensões de defeitos protegidos por membrana. Seis dos defeitos foram cobertos com membrana de politetrafluoretileno expandido e outros seis receberam enxerto ósseo e membrana. As avaliações clínicas e radiográficas demonstraram que todos os implantes obtiveram osseointegração funcional e nenhum implante foi perdido. As áreas dos implantes onde foram usadas membranas para regenerar osso sobre as deiscências demonstraram uma alta taxa de exposição da membrana e resposta variáveis ao tratamento. Completando o estudo em 16 semanas, análises histomorfométricas demonstraram contato direto entre osso-implante em todos os implantes, embora a porcentagem de contato variasse consideravelmente. Histomorfometrias indicaram que a qualidade da osseointegração pode ser menos favorável do que os resultados clínicos e radiográficos pudesse sugerir.

Collaert & De Bruyn (1998) realizaram um estudo para comparar a osseointegração e a sobrevivência de implantes tipo Brånemark quando se usa o procedimento convencional de dois estágios cirúrgicos e de um estágio cirúrgico em mandíbulas parcialmente ou completamente edêntulas. 85 pacientes por edentulismo parcial (n=35) ou total (n=50) foram tratados. Os implantes que foram retirados por causa de mobilidade, dor ou infecção foram contabilizados como fracassos. Os primeiros dez pacientes de cada grupo foram selecionados para análises radiográficas pelas mudanças na crista óssea depois de um ano da colocação das próteses. Foram colocados 170 implantes em 33 pacientes com mandíbula edêntula com a técnica de um estágio cirúrgico. Neste grupo 4 implantes foram perdidos (2,4%) antes da

restauração protética. Dezesete pacientes edêntulos receberam um total de 70 implantes com o procedimento de dois estágios cirúrgicos. Destes, 5 implantes foram perdidos (7,1%) no momento da colocação dos pilares. Em 17 pacientes parcialmente edêntulos parcialmente edêntulos foram colocados 41 implantes com a técnica de um estágio. Dois implantes foram perdidos (5%). Finalmente 18 pacientes parcialmente edêntulos receberam um total de 49 implantes com o procedimento de dois estágios cirúrgicos. Destes, foram perdidos 6 implantes (12%) no momento da conexão dos pilares. Em um total de 313 implantes dos 330 implantes instalados receberam carga entre os 6 e os 12 primeiros meses (94,8% de êxito). Na análise radiográfica depois de um ano de função com carga mostrou as mudanças típicas de reabsorção óssea na parte mais coronal do implante em ambas modalidades. Apesar de um curto período de estudos, os resultados parecem indicar que na mandíbula, tanto a técnica de um quanto de dois estágios cirúrgicos com implantes tipo Brånemark podem ser usados favoravelmente.

Cochran et al. (1998) realizaram um estudo em cães, no qual foram colocados 69 implantes de titânio, não-submersos, com a superfície jateada e tratada com ácidos de HCl/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (A) e com a superfície de Plasma Spray (B), sob condições de carga e sem carga, por 15 meses. Análises histométricas do contato tecido ósseo/implante foram realizadas após os três meses de reparação, no grupo sem carga e após três meses e 12 meses, no grupo com carga. Os implantes A apresentaram uma porcentagem significativamente maior de contato tecido ósseo/implante (72,33%) do que os implantes B (52,15%) após três meses de reparação. Após três meses com carga não foram observadas diferenças estatísticas significantes entre os implantes A

(68,21%) e B (78,18%). Após doze meses com carga os implantes A apresentaram uma maior porcentagem de contato tecido ósseo/implantes (71,68%) do que os implantes B (58,88%). Não foram observadas diferenças qualitativas no tecido ósseo e na avaliação clínica entre os dois grupos de implantes. Os resultados sugeriram que os implantes A promoveram maiores contatos ósseo em período de tempo menores, quando comparados aos implantes B.

Piatelli et al. (1998) avaliaram, em macacos, a reação dos tecidos peri-implantares à carga imediata, com o uso de implantes de titânio com cobertura de Plasma Spray. Utilizaram-se 48 implantes: 24 receberam a supraestrutura metálica cimentada três dias após a colocação dos implantes, sendo 12 na maxila e 12 na mandíbula, grupo experimental e 24 não receberam carga, grupo controle. O resultado da análise histométrica, nove meses após a colocação dos implantes, mostrou que o contato tecido ósseo/implante foi de 67,3% na maxila e de 73,2% na mandíbula, no grupo experimental, e de 54,5% na maxila e 55,8% na mandíbula, no grupo controle. Os autores observaram que o tecido ósseo ao redor dos implantes, no grupo experimental, apresentou uma característica mais compacta quando comparado com o do grupo controle e não foi observado tecido conjuntivo fibroso na interface tecido ósseo/implante.

Ledermann et al. (1998) apresentaram um artigo que relatava a promoção de achados histológicos de quatro implantes parafusados de TPS após 12 anos de incorporação e carregamento funcional em um paciente de 95 anos de idade. No momento da instalação do implante, os quatro implantes foram conectados imediatamente com uma barra e carregados funcionalmente com uma overdenture

suportada por uma barra. As análises histológicas demonstraram osseointegração excelente tanto em osso cortical quanto em osso trabecular para todos os implantes. As análises histomorfométricas mostraram contato direto osso-implante de aproximadamente 70% a 80% na interface. Próximo à superfície do implante, sinais de resposta na atividade de remodelação óssea estavam presentes. O relato clínico histológico apresentado confirma a validade do conceito de tratamento aplicado - para implantes de titânio carregados imediatamente com uma superfície de TPS na região anterior da mandíbula - se um mínimo de quatro implantes possa ser inserido e se os 4 implantes são unidos com uma barra.

Horiuchi et al. (2000) avaliaram carga imediata em implantes Brånemark System seguidos pela colocação de próteses provisórias retidas por parafuso em pacientes edêntulos. 20 mandíbulas e 5 maxilas foram tratadas desde dezembro de 1997. As próteses provisórias, feitas de resina polimerizadas quimicamente, tinham um no seu interior uma liga de cobalto-cromo para proporcionar rigidez. Os implantes nos quais foram colocados com torque maior que 40 N.cm foram carregados imediatamente. Implantes que foram colocados com torque menor que 40 N.cm ou que estavam associados com enxerto ósseo foram submersos. Após um período de cicatrização de 4 a 6 meses, próteses definitivas foram confeccionadas e colocadas. Dos 140 implantes com carga imediata, 136 se osseointegraram durante um período de 8 a 24 meses (97,2%). Todos 17 implantes submersos se osseointegraram. Os resultados sugerem que a colocação de carga imediata no momento da colocação de implantes Brånemark System em pacientes edêntulos pode ser uma valiosa alternativa e tão favorável quanto a carga tardia, tanto nas arcadas da mandíbula quanto da maxila.

Szmukler-Mondler et al. (2000) revisaram as razões que levaram Brånemark et al. a requererem um longo período sem carregamento. Foi mostrado que o protocolo de carregamento prematuro com sucesso necessita de uma seleção cuidadosa e restrita capaz de obter a melhor estabilidade primária. Concluíram que, estes vários protocolos precisam ser mais documentados para avaliar sua previsibilidade.

Brånemark (2001), fundamentado na capacidade de regeneração e remodelação e remodelação dos tecidos ósseos e medular e na dinâmica de carga, desenvolveu o sistema Novum, caracterizado pela cirurgia e prótese realizadas numa única sessão. Com finalidade de definir um procedimento padrão, um número significativo de mandíbulas, tratadas de acordo com o protocolo clássico, foi analisado. Foi observado que é possível obter posições topográficas de três implantes, na região anterior da mandíbula, com o uso de apenas um modelo de guia cirúrgica. A precisão do posicionamento dos elementos de ancoragem é fundamental para a imediata adaptação de uma barra inferior pré-fabricada, que tem como função, impedir o torque individual, a carga multidirecional e o movimento dos implantes, durante a fase inicial de reparação. Uma barra superior conectada à barra inferior, padroniza e facilita os procedimentos protéticos. Segundo os autores, os resultados, baseados em parâmetros clínicos e radiográficos de estudo longitudinais, sustentam a conclusão de que este procedimento oferece um prognóstico com um alto grau de previsibilidade de sucesso.

Testori et al. (2001) analisaram histologicamente dois implantes Osseotite (3i) imediatamente carregados mantidos por 4 meses em função em um paciente. Este paciente recebeu um total de 12 implantes na mandíbula, dos quais seis foram carregados imediatamente e seis foram deixados sem receber carga. A

osseointegração clínica e histológica foi obtida para ambos implantes que foram carregados imediatamente. A osteogênese e a remodelação óssea na superfície Osseotite (3i Implantes Innovations, USA) não foram impedidos pelo carregamento imediato como mostrado pela avaliação histomorfométrica, que revelou os níveis elevados de contato osso implante que variou de 78% a 85%. O protocolo de carregamento imediato que envolveu seis implantes Osseotite na mandíbula e que suportavam uma prótese provou ser bem sucedido após 4 meses do carregamento.

Meyer et al. (2003) analisou o comportamento das células osteoblásticas na superfície do implante submetidos a carga imediata. Um novo desenho de implante foi desenvolvido para carga imediata e foi testado in vivo para observarem os estágios iniciais dos osteoblastos na superfície do implante. 32 implantes foram colocados na em mandíbulas de 8 mini porcos. Metade dos implantes (n=16) foi colocado em carga imediata sobre contatos oclusais, e implantes colocados fora de relações oclusais serviram como controle. Resultados mostraram que todos implantes, com exceção de 1 que mostrou sinais de infecção tecidual, cicatrização deficiente. Análises ultraestruturais das mandíbulas revelaram um contato íntimo dos osteoblastos na superfície do material já no primeiro dia. Aplicações de forças oclusais ou não, não alteraram a morfologia fenotípica da fixação dos osteoblastos. Estes resultados indicaram que implantes desenhados especialmente para carga imediata podem ser realizados sem transtornos na interface titânio/osso ou distúrbios na fisiologia dos osteoblastos na fase inicial de carga. Os mesmos chegaram à conclusão que o protocolo de carga imediata pode ser realizado sem distúrbios da biologia óssea normal.

---

### 3. DISCUSSÃO

O período de reparo ósseo de 3 a 6 meses passou a ser aceito como uma lei porque havia o entendimento que seria um pré-requisito para conseguir a justa posição do osso à superfície de um implante sem interposição de tecido fibroso (Brånemark et al., 1997).

Para se conseguir a osseointegração, Brånemark et al. (1995) relaciona seis fatos que precisariam ser controlados para que o implante tivesse sucesso: biocompatibilidade do material, desenho e superfície do implante, condições do leito do receptor, técnica cirúrgica e condições de carga sobre o implante. Os três primeiros fatores são de responsabilidade da indústria e os três últimos, do profissional.

Szmukler-Moncler et al. (2000) fizeram considerações preliminares sobre a aplicação de carga imediata utilizando-se implantes osseointegráveis e justifica que estes estudos têm por objetivo rever as razões que levaram Brånemark et al. (1977) a requerer um longo período sem carregamento.

Os mesmo autores afirmam que a exigência de longos períodos sem carregamento era baseado nos períodos da curva de aprendizado e no desenvolvimento das experiências clínicas originais. Estas circunstâncias envolviam: (1) pacientes com qualidade e quantidade deficientes de osso; (2) desenho do implante não aperfeiçoado; (3) implantes curtos; (4) técnica cirurgia não aperfeiçoada; (5) pouco conhecimento sobre biomecânica das próteses sobre implantes.

Outro fator que levou Brånemark et al. (1977) indicarem períodos longos para reparo ósseo peri-implantar, foi o conhecimento contemporâneo sobre a biologia óssea que o carregamento prematuro provocaria a interposição de tecido fibroso entre o



implante e o osso (Szmukler-Moncler et al., 2000). Sabe-se que esse fato realmente acontece quando o implante é submetido a uma carga que provoca excesso de micromovimentos durante a fase de reparo. Donath (1991) afirma que a presença de tecido conjuntivo fibroso ao redor dos implantes ocorre por falta de estabilidade ao período de reparo já que este é um requisito de suma importância para o processo de diferenciação celular de todos os tipos de implante.

Fatores associados com a sobrevivência dos implantes de carga imediata são íntimos de condições iniciais: percentual de implantes em contato com córtex ósseo, densidade do osso cortical, e a eliminação de micromovimentos durante o período de remodelação do osso (Schinitman et al., 1997). Assim como Tman et al., 1997 observa alguns pré-requisitos para indicação desta técnica como: estabilidade inicial com ausência de micro-movimentação do implante, presença de uma densidade do osso cortical compatível com uma boa fixação primária nas porções cervical e apical do implante e estabilização dos implantes por meio de união rígida quando empregado mais de um implante.

Segundo Tarnow et al., (1997) contanto que não haja macromovimentos e nenhum micromovimento acima de 100  $\mu$ m, o conceito de implantes com carga imediata pode ainda permitir a osseointegração. Também sugerem que implantes estabilizados no início da colocação pelo esplitamento e utilizando a distribuição anterior-posterior mais ampla dos implantes são capazes de resistir ao grau crítico de micromovimentos na interface osso-implante. Já Skalak (2001) sugere que a micromovimentação biologicamente aceitável é de 10 a 20  $\mu$ m e Szmukler-Moncler et al. (2000), entre 50 a 150  $\mu$ m. O que deve-se buscar é que os implantes a serem

submetidos a carga imediata estejam unidas por uma infra estrutura metálica rígida de modo a controlar os micromovimentos abaixo do ponto inicial dos micromovimentos deletérios.

Associados a necessidade de controlar a micromovimentação dos implantes por meio de uma infra-estrutura metálica rígida, a região desdentada deve ter densidade óssea adequada e conforme a classificação de Lekholm & Zarb (1985), ter osso dos tipos I e II, preferencialmente; os implantes devem ter desenhos de espiras que possibilitem estabilidade inicial e, de preferência, serem longos o suficiente para conseguir bicorticalidade. Posição semelhante a Balshi et al. (1997) que verificaram que nenhuma relação pode ser identificada entre fracasso do implante, qualidade óssea, local de implante, posição do implante ou oclusão oposta. A qualidade do osso, entretanto, parece ser um importante fator no sucesso dos implantes com carga imediata: nenhum foi perdido no osso tipo II em seu trabalho. Tipos de parafuso dos implantes parecem ser bom para realização da estabilidade primária.

O mesmo autor relata que pacientes colaboradores podem ser um importante fator de contribuição para o sucesso. Pacientes no qual aderem por uma dieta suave e evitam forças mastigatórias excessivas devem ter resultados mais favoráveis. Hábitos parafuncionais como o bruxismo ou apertamento podem ser destrutivos e devem ser considerados uma contra-indicação para esta técnica.

Para a técnica da carga imediata, segundo Brånemark et al. (2001) e Salama et al. (1991), a estabilidade inicial conferida pelo desenho do implante e pela qualidade óssea associada à ferulização de todo o conjunto é prioritária à sua superfície. No entanto, a superfície é um diferencial no processo biológico pois as superfícies tratadas

por ácido possibilita o desenvolvimento do tecido ósseo e a osseointegração em espaço de tempo menor. Piatelli et al. (1998) afirmam que resultados diferentes e melhores podem ser devido ao tipo de superfície do implante. A superfície rugosa deve ser considerada por ser mais conveniente que a superfície mecânica do ponto de vista da osseointegração, e recentemente está sendo recomendada para carga imediata segundo Horiuchi et al. (2000).

Outro dado importante de Piatelli et al. (1998) é a observação de que os implantes que receberam carga tenderam a ter aparência biológica de osso mais compacto.

A qualidade e a neoformação óssea peri-implantar está intimamente ligada com a magnitude e a concentração de estresse na área coronária da prótese e este estresse está sujeito a variáveis, tais como: arco antagonista, a força de oclusão, o número de implantes que irão receber carga, a posição do implante, a rigidez da estrutura metálica e a distribuição geométrica dos implantes (Piatelli et al., 1996).

Meyer et al., 2003, afirmam que o mais importante para a formação óssea osteoblástica não é apenas sua fixação na superfície do implante, mas também na rapidez da deposição de matriz mineralizada sobre a superfície recém implantada. Ainda afirmam que esta rápida deposição de osso é assumida para fornecer estabilidade mecânica para o implante, minimizando desta maneira indução de movimentos danosos para o tecido no local da implantação.

Salama et al., 1995, acredita que alguns critérios devem ser usados na carga imediata: (1) Informações abrangentes ao consentimento do paciente devem ser asseguradas; (2) Qualidade óssea é importante. Por esta razão, a maioria dos casos

onde esta técnica é aplicável deverão ser preferencialmente na mandíbula; (3) Implantes secundários não devem ser colocados onde já houve fracasso, devendo isto ocorrer, em lugares estrategicamente comprometidos para um número ótimo e distribuição primária dos implantes. Isto inclui especialmente pontes apertadas no qual diâmetros largos dos implantes não devem ser opção para a recolocação de um implante falho, e estes nos quais a perda de osso marginal eliminará um valioso comprimento de osso; (4) Implantes com propriedades de macrointegração devem ser utilizados. Formas de parafuso do implante proporciona a mais forte retenção mecânica após colocados; (5) Implantes com propriedades de microintegração também devem ser considerados. A superfície rugosa do implante promovem contato direto mais rápido com o osso do que implantes com superfície lisa. Também foi demonstrado histologicamente que este contato ocorre em pouco menos de 7 dias; (6) Estabilização inicial bicortical deve ser maximizada. Ao mesmo tempo, a oposição de osso cortical pouco denso da fossa nasal ou antral deve também ser engrenada na maxila; (7) Os implantes secundários devem ser em tripodismo, unidas bilateralmente, e distribuídas na maior extensão de área possível; (8) Cantilevers devem ser evitados ou minimizados na restauração provisória; (9) Restaurações provisórias devem ser fabricadas com armações metálicas para prevenir flexibilidade; (10) Um esquema oclusal que dá ênfase à carga axial e minimiza o estresse horizontal deve ser planejado; (11) Uma placa de mordida plana tipo Hawley de aplicação noturna, com alcance palatal, deve ser utilizada para minimizar os efeitos dos hábitos parafuncionais se necessário.

Quando há a comparação de resultados entre implantes submetidos à carga imediata ou mediata, os trabalhos não mostram diferenças de resultado

histomorfométricos entre as duas técnicas (Henry et al., 1997). Assim como pesquisas vêm demonstrando que quando bem indicados, implantes com carga imediata obtêm a mesma taxa de sucesso comparados aos métodos tradicionais clinicamente (Whöhrl et al, 1992; Collaert et al., 1998) e radiograficamente (Ericsson et al., 1994; Collaert et al., 1998).

Antes porém, devemos ter em mente que essa técnica não pode ser considerada para todos os casos, requerendo assim, uma correta avaliação e planejamento do caso, bem como adequada técnica cirúrgico-protética, associadas as condições qualitativas e quantitativas da arquitetura óssea (Schnitman et al., 1997; Tarnou et al., 1997).

O único trabalho que se refere a presença de osso pobre ao redor dos implantes carregados imediatamente é de Sagara et al. (1993).

Com relação à avaliação contato osso-implante, os trabalhos mostram concordância em mostrar resultados altamente representativos no que se refere aos implantes submetidos a carga imediata. Piatelli et al. (1993) demonstram que os implantes submetidos a carga imediata apresentaram 86,69% de contato ósseo; de Piatelli et al. (1997), 70 a 86%; Piatelli et al. (1997), 67,2% na maxila e 80,71% na mandíbula; Cochran et al. (1998), 68,21% e 78,18%; Piatelli et al. (1998), 73,32% na mandíbula e 67,3% na maxila; Lerdeman et al. (1998), 76,4%, e Testori et al. (2001), 78 a 85% de contato ósseo.

Podemos observar a diferença de resultados quando utilizamos a região da maxila (Piatelli et al., 1997; 1998).

Diante desta revisão de literatura, observamos que quando bem indicados, implantes com carga protética imediata obtém taxas de sucesso comparáveis à técnica tradicional. Novos estudos devem ser realizados para buscarmos um protocolo que satisfaça completamente suas exigências, diminuindo-se assim o número de procedimentos cirúrgicos e seu tempo de espera.

---

#### **4. CONCLUSÃO**

Diante da proposta deste estudo e da revisão de literatura sobre a técnica da carga protética imediata em implantodontia é possível concluir que:

- Estabilização inicial deve ser otimizada com torque de pelo menos 45 N.cm;
- Deve ser indicada preferencialmente na mandíbula (osso tipo I e II) onde a qualidade óssea e o índice de sucesso são maiores;
- Implantes com propriedades de macrointegração e microintegração devem ser preferencialmente utilizados;
- Ferulização rígida com armação metálica nas restaurações provisórias devem ser utilizadas.

---

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALSHI, T. J., WOLFINGER G. J., Immediate Loading of Brånemark Implants in Edentulous Mandibles: A Preliminary Report. *Implant Dentistry*, v.6, n.2, p.83-88, 1997.
- BRÅNEMARK, P.-I. *The Brånemark novum protocol for same-day teeth: a global perspective*. Berlim: Quintessenz Verlags-GmbH, 2001. 166p.
- BRÅNEMARK, P.-I., ZARB, G. A., ALBREKTSSON, T. *Tissue-integrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry*. Chicago: Quintessence, 1985. 350p.
- BRÅNEMARK, P.-I. et al. Intra-osseous anchorage of dental prosthesis: experimental studies. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.*, v.3, p.81-100, 1969.
- BRÅNEMARK, P.-I. et al. An experimental and clinical study of osseointegrated implants penetrating the nasal cavity and the maxillary sinus. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v.42, p.497-505, 1984.
- BRÅNEMARK, P.-I. et al. Brånemark Novum: a new treatment concept for rehabilitation of the edentulous mandible: preliminary results from a prospective clinical follow up study. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.*, v.1, n.1, p.2-16, 1999.
- COCHRAN, D. L. et al. Bone response to unloaded and loaded implants with a sandblasted and acid-etched surface: a histometric study in the canine mandible. *J. Biomed. Mater. Res.*, v.40, p.1-11, 1998.
- COLLAERT, B., DE BRUYN, H. Comparison of Brånemark fixture integration and short-term survival using one-stage or two-stage surgery in completely and partially edentulous mandibles. *Clinical Oral Implants*, v.9, p.131-135, 1998.
- ERICSSON I. et al. Clinical and radiographical features of submerged and nonsubmerged titanium implants. *Clinical Oral Implants*, v.5, p.185-189, 1994.

- DAVIES, J. E. *Bone engineering*. Toronto: Squared Incorporated, 2000. 656p.
- HENRY, P. J. et al. Tissue regeneration in bony defects adjacent to immediately loaded titanium implants placed into extraction sockets: a study in dogs. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.*, v.12, p.758-66, 1997.
- HORIUCHI, K. et al. Immediate Loading of Brånemark System Implants Following Placement in Edentulous Patients: A Clinical Report. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v.15, n.6, p.824-830, 2000.
- LEDERMANN, P. D. et al. Long-lasting osseointegration of immediately loaded, bar-connected tps screws after 12 years of function: a histologic case report of a 95-year-old patient. *Int. J. Period. Restor. Dent.*, v.8, n.6, p.553-63, 1998.
- LEKHOLM, V., ZARB, G. A. *Patient selection and preparation*. In: BRÅNEMARK, P.-I., ZARB, G. A., ALBREKTSSON, T. *Tissue-integrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry*. Berlim: Quintessence, 1985.
- MEYER, U. et al. Early Tissue Reaction at the Interface of Immediately Loaded Dental Implants. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v.18, n.4, p.489-499, 2003.
- PIATELLI, A. et al. Histologic analysis of a screw implant retrieved from a man: influence of early loading and primary stability. *J. Oral Implantol.*, v.19, n.4, 1993.
- PIATELLI, A. et al. Histological evaluation of the peri-implant bone around plasma sprayed non-submerged titanium implants retrieved from man: a report of two cases. *Biomaterials*, v.17, n.23, p.2219-24, 1996.
- PIATELLI, A. et al. Immediate loading of titanium plasma sprayed implants: a histologic analysis in monkeys. *J. Periodontol.*, v.69, n.8, p.321-7, 1998.



PIATTELLI, A. et al. An histologic and histomorphometric study of bone reactions to unloaded and loaded non-submerged single implants in monkeys: a pilot study. *J. Oral Implantol.*, v. 19, n.4, p.314-20, 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.*, v.68, n.6, p.591-7, 1997.

PIATTELLI, A. et al. Bone reactions to early occlusal loading of two stage titanium plasma sprayed implants: a pilot study in monkeys. *Int. J. Period. Restor. Dent.*, v.17, n.2, p.163-9, 1997.

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.*, v.69, p.281-8, 1993.

SALAMA, H. et al. Immediate Loading of Bilaterally Splinted Titanium Root-Form Implants in Fixed Prosthodontics-A Technique Reexamined: Two Case Reports. *Int. J. Periodontics and Restorative Dentistry*, v.15, n.2, 1995.

SALAMA, H. et al. Immediate loading of tps root form implants in the human mandible. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v.11, n.1, p.125, 1996.

SCHINITIMAN, P. A. et al., Immediate Fixed Interim Prostheses Supported by Two-stage Threaded Implants: Methodology and Results. *J. Oral Implantol.*, v.16, n.2, p.96-105, 1990.

SCHINITIMAN, P. A. et al. Ten-Year Results for Brånemark Implants Immediately Loaded With Fixed Prostheses at Implant Placement. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v.12, n.4, p.495-503, 1997.

SKALAK, R. *Um breve relato sobre a filosofia do procedimento de etapa única versus o de duas etapas para prótese dentária suportada por implantes osseointegrados*. In: BRÅNEMARK, P.-I. Brånemark Novum. Protocolo para reabilitação bucal com carga imediata. São Paulo: Quintessence Editora Ltda., 2001.

SZMUKLER-MONCLER, S. et al. Consideration preliminary to the application of early and immediate loading protocols in dental implantology. *Clin. Oral Impl. Res.*, v.11, p.12-25, 2000.

TARNOW, D. P. et al. Immediate Loading of Threaded Implants at Stage 1 Surgery in Edentulous Arches: Ten Consecutive Case Reports With 1- to 5-Year Data. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v.12, n.3, p.319-324, 1997.

TESTORI, T. et al. Immediate loading of osseotite implants: a case report and histologic analysis after 4 months of occlusal loading. *Int. J. Period. Rest. Dent.*, v.21, n.5, p.451-9, 2001.

WÖHRLE, P. S. et al. Brånemark Implants Placed Into Immediate Function: 5-Year Results. *J. Oral Implantol.*, v.18, p.282, 1992.