



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Trabalho de Conclusão de Curso

Aluno(a): Natália de Carvalho Bachião Martins

Orientador(a): José Ricardo Albergaria Barbosa

Ano de Conclusão do Curso: 2011


Assinatura do(a) Orientador(a)



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



Natália de Carvalho Bachião Martins

**Influência da Geometria, Tipos de Superfícies e Qualidade Óssea
sobre a Estabilidade a Longo Prazo de Implantes Submetidos à
Carregamento Imediato**

Piracicaba
2011



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



Natália de Carvalho Bachião Martins

**Influência da Geometria, Tipos de Superfícies e Qualidade Óssea
sobre a Estabilidade a Longo Prazo de Implantes Submetidos à
Carregamento Imediato**

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

Orientador: Prof. Dr. José Ricardo Albergaria Barbosa

Piracicaba
2011

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

M366i Martins, Natália de Carvalho Bachião, 1989-
Influência da geometria, tipos de superfícies e
qualidade óssea sobre a estabilidade a longo prazo de
implantes submetidos à carregamento imediato /
Natália de Carvalho Bachião Martins. -- Piracicaba, SP:
[s.n.], 2011.

Orientador: José Ricardo de Albergaria Barbosa.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) –
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
Odontologia de Piracicaba.

1. Osseointegração. 2. Densidade óssea. I.
Albergaria-Barbosa, José Ricardo de, 1956- II.
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de
Odontologia de Piracicaba. III. Título.

DEDICATÓRIA

A Deus, pelo Seu cuidado constante e pela certeza da Sua presença em todos os momentos da minha vida.

Aos meus pais, pelo exemplo que são em minha vida. Pelo incentivo e suporte que deles recebo para enfrentar qualquer obstáculo e pelo amor incondicional oferecido a mim. Sem eles, minha vida e minhas conquistas não seriam as mesmas.

Ao meu irmão, pelo carinho e companheirismo e todo apoio na minha busca por um crescimento profissional.

A todos os amigos que conquistei durante essa caminhada. Sem os quais, com toda certeza eu não teria chegado até o fim dessa tão importante etapa da minha vida. Essas amizades verdadeiras, eu carregarei pra sempre.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. José Ricardo Albergaria Barbosa, pela orientação na realização deste trabalho. Ao seu apoio e auxílio sempre quando precisei.

A Faculdade de Odontologia de Piracicaba, por me oferecer base e estrutura para a realização desse curso. Por todos os conhecimentos que adquiri e por ser responsável pela formação que levarei por toda a minha vida profissional.

SUMÁRIO

Resumo.....	6
Abstract.....	7
1. Introdução.....	8
2. Revisão da Literatura.....	12
3. Conclusão.....	27
Referências Bibliográficas.....	28

RESUMO

O presente estudo consiste de uma revisão de literatura que aborda características críticas que influenciam diretamente no sucesso da terapia com implantes dentários submetidos a carregamento imediato bem como as melhores condições para que possa ser atingido o sucesso do tratamento a longo prazo. Características como a geometria dos implantes, superfícies e qualidade óssea são alguns dos fatores mais importantes nesse aspecto.

A literatura sugere que a carga sobre implante está associada com o contato oclusal e com o torque de conexão do pilar e tem normalmente ocorrido entre 3 e 6 meses após a colocação do implante. De acordo com a literatura revista neste trabalho podemos concluir que:

1. Note-se que este período de regeneração óssea é recomendada predominantemente para superfície lisa dos implantes usinados.
2. Recomendações de carregamento imediato somente para implantes caracterizados por uma superfície rugosa e frente a um osso que não apresente características predominantemente medulares.
3. Quanto a geometria do implante sugerimos que o mesmo apresente formato cônico.

PALAVRAS-CHAVE: Implantes dentários, carregamento imediato, geometria, superfícies, qualidade óssea.

ABSTRACT

This study is a review of the literature that addresses critical features that directly influence the success of dental implant therapy subjected to immediate loading as well as the best conditions for success can be achieved in long-term treatment. The geometry of the implant surfaces and bone quality are some of the most important factors in this regard.

The literature suggests that the load on the implant is associated with occlusal contact with the torque of and abutment connection and has usually occurred between 3 and 6 months after implant placement. According to the literature reviewed in this work we conclude that:

1. Note that this period of bone regeneration is recommended for predominantly smooth surface of the machined implants.
2. Recommendations for immediate loading implants only characterized by a rough surface and facing a bone marrow does not predominantly .
3. About the geometry of the implant suggest that the same present conical shape.

KEYWORDS: Dental implants, immediate loading, geometry, surfaces, bone quality.

INTRODUÇÃO

A substituição de dentes perdidos por implantes tornou-se um tratamento previsível. Conseqüentemente, como a osseointegração está sendo alcançada, maior ênfase está sendo colocada nos resultados estéticos de terapias com implantes (EL ASKARY, 2001).

O desejo de usar implantes orais nas situações clínicas mais desafiadoras impulsiona a necessidade de continuar estudando melhorias no desenho do implante, características de superfície, e otimização da resposta de cura biológica seguintes à colocação do implante (DAVIES, 2003).

A carga imediata (sem o período de espera de tempo de cicatrização) tem sido proposta em odontologia contemporânea para reduzir o custo e o tempo do tratamento com implantes (SZMUKLER et al., 2000; MISCH et al., 2004; MISCH et al., 2004).

Os protocolos Brånemark tradicionais sugerem um imperturbável período de cicatrização de 3 a 6 meses após a colocação de implantes para a obtenção da osseointegração. No entanto, recentes progressos da odontologia demonstram que é possível inserir carga imediatamente após a colocação dos implantes, sem sacrificar o sucesso dos mesmos (HUNG et al., 2008).

O tempo ideal para carregar os implantes depende do tempo que leva para a osseointegração. Neste período, pode influenciar o tipo de implante, a superfície do mesmo, a qualidade do osso, o uso de enxertos ósseos e outros parâmetros, tais como a saúde geral do paciente. Nos estudos revisados os resultados tendem a ser mais favoráveis para os implantes que são carregados após um período de osseointegração, embora a diferença entre o sucesso de implantes submetidos à carga imediata e tardia não é estatisticamente significativa (BRIONES et al., 2004).

Para implantes imediatamente carregados, o efeito da estabilidade inicial é essencial. BRUNSKI et al., (2000) sugeriram que micromovimentos entre o implante

e o osso precisam ser inferiores a 100 mm, a fim de desenvolver uma interface osseointegrada em vez de encapsulamento fibroso.

A estabilidade primária do implante tem sido usada como um indicador para a osseointegração futura e determinação para que um protocolo de carga imediata seja aplicado. A estabilidade do implante é a chave para o sucesso clínico (SANTOS, 2011).

Para KAO et al. (2008), a estabilidade primária tem sido descrita como uma das variáveis mais importantes que afetam o sucesso da carga imediata em implantes.

Do ponto de vista biomecânico, o controle cuidadoso da carga funcional e estabilidade intra-óssea adequada são os fatores mais importantes na sobrevivência de implantes com sucesso de longo prazo (TAYLOR et al., 2000).

BOGAERDE et al., (2010) concluíram que além da densidade óssea, a estabilidade primária parece estar relacionada à técnica e particularmente à geometria do implante.

Os estudos de RANDOW et al., (1999); BLOMQUIST et al., (1998); DAVARPANAH et al., (2001) verificaram que a mudança do tamanho do implante e os desenhos dos implantes poderiam melhorar o resultado do tratamento com implantes. O emprego de implantes mais longos ou mais amplos, apresentaram maiores taxas de sucesso e de acordo com OCHI et al., (1994) uma melhor estabilidade do implante.

MORRIS et al., (2004) verificou que tanto o comprimento do implante quanto o diâmetro apresentam uma influência significativa sobre a taxa de sobrevivência.

SYKARAS et al., (2000) afirma que o uso de implantes rosqueados devido a interface mais atraente entre o implante e o osso, melhorou a estabilidade dos implantes.

MAEDA et al, (2006) em um estudo in vitro, encontraram uma maior quantidade de tensão na área cervical de implante em uma conexão hexágono externo do que em uma conexão hexágono interno. Os autores argumentaram que essa diferença poderia ser explicada pela diferença na área de superfície entre as conexões.

Muitos autores têm reconhecido que algumas características do desenho do pescoço do implante tem influência na remodelação óssea peri-implante (SHIN et al., 2006; PALMER et al., 2000).

SANTOS et al., (2011) afirmam que o torque para instalar o implante cônico é maior do que o torque para instalar o implante cilíndrico. No entanto, a estabilidade medida pela frequência de ressonância é menor para o implante cônico. Afirma ainda que o torque máximo de inserção do implante depende da geometria do implante, formato de rosca e rugosidade da superfície.

MORRIS et al., (2004) concluiu que tanto o desenho do implante cônico quanto o procedimento de sub-dimensões de perfuração pareceu estar associado com o aumento da estabilidade primária.

Os resultados do trabalho de SCHOUTEN et al., (2009) mostram que, além da geometria do implante, a superfície e a morfologia também interferem na estabilidade primária do implante. Além disso, o torque de inserção aumenta durante a colocação à medida que o implante em contato com o osso hospedeiro aumenta.

Para SCHOUTEN et al., (2009) além do desenho do implante, propriedades de superfícies são também um fator importante na resposta de cura biológica. Conseqüentemente, modificações de superfícies representam uma ferramenta para melhorar a resposta biológica em uma direção desejada.

WAGENBERG & FROUM, (2006) afirmam que devido ao atrito superficial aumentado, o implante de superfície rugosa mostrou uma menor taxa de falhas do que o implante usinado.

Para SCHOUTEN et al., (2009) apesar da disposição dos dados sobre o efeito de desenhos de implante único, o número de estudos que comparam diretamente as geometrias diferentes de implantes é limitado.

REVISÃO DA LITERATURA

ESTABILIDADE DOS IMPLANTES

O fator crítico para o carregamento oclusal imediato é a estabilidade primária (JAMES SHOW, 2006).

JO et al. (2001), concluem que o principal fator que influencia o sucesso da carga imediata é a estabilidade primária dos implantes no momento do carregamento.

Segundo CHOW et al., (2006), a estabilidade inicial do implante quando em situações de um único implante é muito crítica. Uma vez que os implantes estão ligados entre si com um conector rígido, o implante individual se tornará parte de um sistema integrado para distribuir e compartilhar o carregamento oclusal. Portanto, cuidados devem ser tomados para otimizar a distribuição de implantes colocados em arcos edêntulos e destinados à restauração imediata ou carregamento inicial.

A Estabilidade clínica dos implantes dentários deve ser alcançada. Isto é possível selecionando pacientes que apresentam qualidade e quantidade óssea adequadas, selecionando um implante com superfície áspera, dimensões adequadas e usando técnica clínica boa para manter contato entre os implantes e osso. Considera-se que a avaliação simples de estabilidade do implante durante o tratamento pode revelar-se benéfica para ajudar os profissionais a entender os possíveis efeitos a longo prazo do tratamento com implantes com imediata restauração ou carga, permitindo mais precisão na identificação de riscos do tratamento (MORTON et al., 2004).

A ancoragem mecânica do implante no osso (estabilidade primária) tende a diminuir durante as primeiras semanas após o posicionamento e é progressivamente substituída por uma fixação do tipo biológica, vinculada a superfície do implante (estabilidade secundária) (GLAUSER et al., (2001).

CARREGAMENTO DOS IMPLANTES

WALLANCE et al., (2003) não revelaram diferenças na taxa de sucesso entre dois protocolos de tratamento, além disso, a carga imediata pode simular regeneração da crista óssea (KO et al., (2002).

O estudo de HUANG et al., (2008) mostra que o tratamento com uso da carga imediata ainda pode levar a osseointegração (DEGIDI et al., 2003) e não apresenta diferença significativa na taxa de sobrevivência com o uso de carregamento tardio (DEL FABBRO et al., 2004; HERZBERG et al., 2006).

A carga imediata pode ser uma opção de tratamento viável em casos de edentulismo total e vários estudos tem demonstrado que o carregamento imediato no arco edêntulo com próteses fixas representam uma opção de tratamento válido com uma elevada taxa de sobrevivência tanto dos implantes quanto das próteses (ESPOSITO et al., 2008; CANNIZZARO et al., 2008; CANNIZZARO et al.,2008; ENGGUIST et al., 2005; RANDOW et al., 2000; SCHNITMAN et al., 1997; WOLFINGER et al., 2003; CHEE & JIVRAJ, 2003).

O estudo de ALFADDA et al., (2009) apresentou uma taxa quase idêntica de sucesso para implantes utilizando uma abordagem mais convencional em duas etapas, em comparação aos implantes que são colocados através de um único estágio cirúrgico, seguido pela carga imediata em overdentures mandibulares barra-retidas.

GATTI et al. (2000) utilizou implantes ITI ® demonstrando que o sucesso da carga imediata em implantes de mandíbula é semelhante ao obtido no carregamento tardio.

No estudo de CHOW et al., (2006), foram utilizados os implantes zigomáticos mais longos possíveis para a máxima ancoragem no osso zigomático e aplicada imobilização imediata rígida aos implantes dentários usando uma prótese provisória. De acordo com suas observações, a carga oclusal imediata dos implantes zigomáticos tem um potencial muito bom para o sucesso, tanto quanto o carregamento oclusal imediato dos implantes dentários normais.

PUIG, (2010) observou que a taxa de sucesso de 98% para os implantes é comparável aos resultados de outros estudos para protocolos de carregamento imediato guiada por computador em cirurgia sem retalho, que apresentou taxas de sobrevivência de 95% (SANNA et al., 2007) e 97,8% (MALO et al., 2007). Em um estudo anterior, os protocolos "tudo em quatro" e "tudo-em-seis" com uma cirurgia de retalho convencional foi realizada e a taxa de sobrevivência foi de 96,7% (POMARES et al., 2009).

Um número crescente de estudos mostram que a função imediata/precoce de implantes dentários podem ser tão bem sucedidos em procedimentos de duas fases. No entanto, os resultados podem não ser universais para todos os tipos de implantes e é importante que eles sejam testados para esta modalidade de tratamento (BOGAERDE et al., 2010).

MICROMOVIMENTOS/MICROTENSÕES

Segundo MORRIS et al., (2004) repetitivas microtensões que ocorrem na interface osso-implante durante a função, podem levar à perda de implantes.

KAO et al., (2008) observam que parece ser impossível de medir diretamente o nível existente de micromovimentos em um contexto clínico. Assim, para carga imediata de um implante dentário, os clínicos devem procurar qualquer medida para prevenir ou reduzir micromovimentos.

Para HUANG et al., (2008), ao redor do implante imediatamente carregado (interface osso-implante), a tensão óssea máxima é maior do que em torno de implantes osseointegrados (interface de união) e a distância máxima de deslizamento das interfaces de contato nos modelos de estudo foi inferior a 100 mm, o que pode explicar a observação clínica de que empregar carga imediata no tratamento pode levar a osseointegração.

Já o estudo de GERIS et al., (2004) relata que em relação ao protocolo de carga imediata, uma das principais causas de fracasso da osseointegração é uma

interface osso-implante instável. A relação de deslocamento implante-osso de além de 150 μm pode induzir encapsulamento fibroso do implante e conseqüentemente uma falha na osseointegração.

Para SHALABI et al., (2006) o estabelecimento de uma interface estável impede o desenvolvimento de uma camada intermediária de tecido fibroso.

Para MONCLER et al., (2000) a carga precoce/imediata de um implante dentário não conduz necessariamente a encapsulação fibrosa, mas um excessivo nível de micromovimentos leva a encapsulação fibrosa.

Segundo MORTON et al., (2004) minimizar os riscos biomecânicos para implantes em arcos desdentados e em pacientes que exibem regiões edêntulas estendidas é recomendado. Esforço deve ser feito para reduzir a influência de cantilevers usando um apropriado número de implantes e por meio da otimização de distribuição. Além disso, um número adequado de implantes devem ser posicionados para facilitar a imobilização e proteção dos possíveis efeitos de micromovimentos. Sempre que possível, os efeitos biomecânicos da restauração provisória devem ser controlados para limitar e distribuir contato oclusal em oclusão cêntrica ou máxima intercuspidação, remoção de todos os contatos excursivos da restauração provisória, limitar os efeitos da cantilevers e carregamento fora do eixo e imobilização dos implantes juntos sempre que possível.

KAO et al., (2008) concluíram que não é o carregamento que apresenta uma ameaça para a osseointegração, mas sim micromovimentos excessivos na interface osso-implante. Embora o nível de micromovimentos aumenta conforme as angulações do pilar aumentam, o padrão e localização de deslizamento relativo mais elevado entre o implante simulado e superfície óssea como uma consequência da carga de alto impacto não pareceu mudar significativamente, juntamente com a mudança de angulação do pilar.

DUYCK et al., (2004) e DUYCY et al., (2006) observaram que o contato osso-implante foi significativamente maior na situação sem carga em comparação com implantes submetidos a 30 e 90 μm de carga. Isso levou à conclusão de que

micromovimentos nos implantes tem um efeito prejudicial no osso-implante de contato, uma questão crítica importante em relação à carga imediata de implantes.

ALFADDA et al., (2009) observa que o carregamento oclusal das próteses implanto suportadas devem ser de modo que contatos equilibrados sejam produzidos tanto em posição cêntrica quanto excêntrica mandibular. Esta abordagem auxilia em reduzir as tensões máximas aplicadas ao implante bem como o osso, o que é especialmente importante em uma situação de carregamento de fase única imediata.

No estudo de HUANG et al., (2008) o maior coeficiente de atrito de interface osso implante não reduziu as tensões de pico em osso circundante extensivamente. No entanto, o aumento do valor de coeficiente de atrito da interface fez diminuir os micromovimentos na interface osso-implante. Isso pode ser benéfico para aumentar a estabilidade do implante e as taxas de sobrevivência (WAGENBERG & FROUM, 2006; DELL FABBRO et al., 2004).

Por outro lado, Vandamme et al, (2007) em um estudo em câmara de osso, demonstrou que um deslocamento do implante entre 30 e 90 mm influencia positivamente a osseointegração, estimulando a formação de osso, em comparação com a ausência de deslocamento do implante.

QUALIDADE/DENSIDADE ÓSSEA

BOGAERDE et al., (2010) afirma que bons resultados podem ser obtidos com carga precoce de implantes posicionados em arco superior e no arco posterior inferior, regiões que muitas vezes são caracterizadas por má qualidade óssea.

ALFADDA et al., (2009) observou que a alta taxa de sucesso em implantes imediatamente carregados provavelmente está relacionado a vários fatores, incluindo o planejamento e a execução do tratamento. Em sua análise, todos os implantes foram colocados dentro da área interforaminal mandibular, que fornece a mais favorável arquitetura óssea.

Nos estudos de STRIETZEL et al., (2007) foi observado que os valores ISQ foram altos e continuaram aumentando apesar de estar acima da faixa de 67 a 70 (considerado o valor mais alto que implantes funcionais atingem) . Isso pode ser atribuído à maior densidade óssea na região anterior da mandíbula.

MORRIS et al., (2004) mostram que a melhor sobrevida para os implantes foram encontradas na região anterior mandibular (99,0%), que exibe estrutura de osso densa. Na região posterior mandibular, foi ligeiramente inferior (96,2%), 92,0% na região anterior maxilar e 95,0% na região posterior da maxila. A sobrevivência de implantes variou ligeiramente dependendo da densidade óssea presente no local do implante. A sobrevivência foi de 99,0% em qualidade 1 de osso (denso) e 93,0% para a qualidade 4 óssea (baixa densidade). O desenho do implante Ankylos efetivamente envolve a região mais flexível do osso trabecular, reduzindo assim as chances para o acúmulo de microfraturas dentro do complexo osso-implante. Se microfraturas ocorrem, o osso trabecular tende a reparação mais rapidamente do que a cortical óssea, reduzindo assim a chance de falha do implante. A estabilidade (PTVs) de um sistema integrado de implante foi, em geral um PTV mais positivo (indicando maior flexibilidade) em todas as densidades ósseas quando comparado com outros sistemas de implantes. Isto sugeriria que a idéia básica por trás do design é eficaz.

Considerando a importância da preservação da altura da crista óssea nos resultados estéticos de tratamentos com implante, o uso de um sítio de implantação de menor diâmetro, com tampa e componentes protéticos de maior diâmetro dos implantes foi introduzida na prática clínica em uma tentativa de reduzir ou eliminar perdas ósseas peri-implantares (GARDNER, 2005; LAZZARA & PORTER, 2006).

MORRIS et al., (2004), analisando implantes cônicos e cilíndricos, observou que menores dimensões de perfuração aumentaram os valores de torque para os dois tipos de implantes, o que poderia ser considerado um sinal de maior estabilidade mecânica primária. O presente trabalho mostrou que o aumento da estabilidade do implante também pode ser obtida usando o mesmo implante com brocas com forma de diâmetro menor, especialmente se implantes cilíndricos ao invés de implantes cônicos são utilizados.

Para melhorar o contato osso-implante, materiais bioativos, como cerâmicas CaP, têm sido utilizados com sucesso. Apesar da melhora na resistência mecânica e adesão interfacial, ainda não há dados disponíveis que podem fornecer informações sobre se o revestimento se mantém estável após o implante. No entanto, a resposta biológica observada no presente estudo mostra que durante o processo de reparação óssea inicial, o revestimento de CaP exerceu seu efeito biológico, reforçando a formação óssea ao redor do implante (SCHOUTEN et al., (2009).

GEOMETRIA DOS IMPLANTES

A diferença nos valores de torque de inserção entre os implantes cônicos e cilíndricos, pode ser explicada pelas áreas de superfícies de contato diferentes entre as geometrias desses implantes. O torque máximo de inserção do implante depende da sua geometria, formato de rosca e morfologia da superfície do implante. A colocação de implantes cônicos com superfícies tratadas exigiu um maior torque de inserção (SANTOS et al., 2011).

O estudo de HUANG et al., (2008) mostrou que a colocação de um implante longo na maxila não diminuiu significativamente o stress ósseo. No entanto, aumentar o comprimento do implante para o tratamento de carga imediata diminui o pico de stress ósseo.

O aumento do comprimento e diâmetro do implante, poderiam ser propostos para restaurações unitárias de implantes imediatamente carregados na maxila. Isso não significa que a possibilidade de perda induzida por tensões inadequadas no osso circundante poderiam aumentar as falhas dos implantes. Para um tratamento de carregamento atrasado, o resultado desse estudo (HUANG et al., 2008), foi consistente com o de pesquisas anteriores (TADA et al., 2003) e mostrou que a maioria das tensões estão concentradas na crista óssea cortical. Portanto, o aumento do comprimento do implante não diminui a máxima tensão óssea, porque a área de carga (interfaces) entre o implante e a região cortical é uma constante (não aumenta). No entanto, para um implante imediatamente carregado, a dissipação de estresse depende da quantidade de superfície de contato do implante com o osso

durante o carregamento. É interessante notar que as interfaces de contato circunferenciais na região da crista do implante cortical longo (13,5 mm) foi maior que a do implante curto. Além disso, a ampliação do diâmetro do implante mostrou uma redução nas tensões ósseas nos carregamentos atrasados e tratamentos com carga imediata devido a maior área de contato osso-implante (HUANG et al., 2005) e a diminuição do efeito de flexão, diminuindo a relação de coroa e comprimento do implante (DAVARPANA et al., 2001).

Segundo HUANG et al., (2008) para o tratamento de carga imediata, a adição de uma característica de rosca em implante mostra uma capacidade de diminuir tanto o estresse do osso quanto a distância de deslizamento. O aumento do coeficiente de atrito da interface osso-implante não diminui o estresse ósseo significativamente, mas reduz a distância de deslizamento interfacial. Esses benefícios podem diminuir o risco de falha do implante. Ainda com base nos resultados desse estudo, é recomendado o uso de design de implantes rosqueados para alcançar o estresse ósseo favorável e estabilidade inicial, especialmente para os casos de carga imediata. Aumentar o comprimento do implante não diminui o stress ósseo de implantes osseointegrados. No entanto, não reduz o estresse ósseo do implante imediatamente carregado. A ampliação do diâmetro do implante diminui o estresse ósseo no carregamento imediato e atrasado.

A geometria dos implantes dentários utilizados no estudo de ALFADDA et al., (2009) está na forma de um parafuso. Esta configuração presta-se à capacidade de transmitir uma tração axial ou carga de compressão até o osso circundante, principalmente pela compressão sobre as faces inclinadas do parafuso. Conseqüentemente, pode se desenvolver resistência ao cisalhamento total do osso.

SHIN et al (2006), comparando diferentes desenhos de pescoço do implante em um estudo clínico randomizado, observou uma maior quantidade de perda óssea ($1,32 \pm 0,27$ mm) para implantes com um pilar de plataforma de comutação e pescoço usinadas. A menor quantidade de perda óssea ($0,18 \pm 0,16$ mm) foi encontrada para implantes com correspondentes diâmetros e um pilar de superfície rugosa do colo do implante micro roscado. Assim, quando clínicos estão planejando o tratamento com implantes para conseguir um resultado funcional/estético

otimizado, é importante considerar todos os fatores possíveis que podem exercer uma influência na região do pescoço do implante, tais como a presença de fios, rugosidade da superfície, e a natureza da conexão implante-pilar (HERMANN et al., 2000; ZECHNER et al., 2004; SHIN et al., 2006; PESSOA et al., 2010; HERMAN et al., 2007).

GUIRADO et al., (2007) relataram uma média de 0,7 mm de perda óssea para um novo projeto de implante, que incorporou o conceito de plataforma de comutação.

CAPPIELLO et al, (2008) em estudo clínico prospectivo, mostraram significativamente menos perda de massa óssea para a plataforma de comutação de implantes (média de $0,95 \pm 0,32$ mm) em comparação com os implantes restaurados com diâmetro de pilares correspondentes (média de $1,67 \pm 0,37$ mm), 12 meses após o carregamento. Como consequência da plataforma, mudanças tem sido indicadas para uma modalidade de tratamento adequado na manutenção de tecidos moles e duros que circundam o implante, não só para implantes de dois estágios, mas também para carga imediata e implantes imediatamente colocados (CANULLO & RASPERINI, 2007).

Foi proposta por MAEDA et al., (2007) a motivação biomecânica para o uso de um pilar estreito em implantes osseointegrados. Os autores concluíram, a partir de uma análise de elementos finitos (FEA), que a configuração da plataforma de comutação deslocou a concentração de tensão para longe da marginal óssea peri-implante, diminuindo efeitos de reabsorção óssea.

PESSOA et al., (2010) observou que na configuração de plataforma de comutação, há uma reduzida área de superfície para a transmissão de carga. Por outro lado, um pilar de maior diâmetro apresenta uma maior área de dispersão de carga e, portanto, resulta em menores concentrações de tensões. Não parece haver desvantagem biomecânica significativa que justifique o projeto de reduzir o diâmetro do pilar para mover a zona da abertura implante-pilar de distância da interface osso-implante. Desta forma, a partir de um ponto de vista biomecânico, o projeto de plataforma de comutação pode ser considerado uma opção de tratamento válido, o

equivalente a diâmetros convencionais de correspondentes configurações pilar-implante.

A característica rosqueada no implante e implantes cilíndricos diminuíram o estresse ósseo em 13% no modelo SThread-Bond e 8% no modelo S-Step-thread-Bond, em contraste com o modelo S-Bond Cilindro e Modelo S-Step-Bond. O uso do implante maior não reduziu a deformação óssea, no entanto, ampliar o diâmetro do implante diminuiu o estresse ósseo em 16% no modelo W-Tópico-Bond quando comparado com o modelo S-Tópico-Bond. A distribuição de tensões von Mises do osso cortical mostrou que as altas tensões estavam localizadas na região da crista ao redor do implante (HUANG et al., 2008), o que correspondeu com o achado clínico da perda de crista óssea maxilar nos estudos de HERZBERG et al., (2006). Ainda de acordo com HUANG et al., (2008) para um implante imediatamente carregado em local de aumento de seios, usar implante rosqueado pode diminuir tanto o estresse no osso quanto a distância de deslizamento osso-implante que pode melhorar a estabilidade inicial do implante e sobrevivência a longo prazo.

Segundo PESSOA et al., (2010) nenhuma influência estatisticamente significativa do diâmetro do pilar foi visto em qualquer dos parâmetros biomecânicos avaliados, exceto para o deslocamento do osso-implante, embora este fosse observado em uma porcentagem bastante baixa.

KAO et al., (2008) avaliou que para um implante colocado sob carga imediata em osso tipo 3 para suportar uma prótese unitária, angulações de pilares até 25 graus podem aumentar o estresse no osso peri-implante em 18% e o nível de micromovimentos em 30%. Se o protocolo Brånemark cirúrgico não é estritamente aderido para a colocação do implante, ou quando a qualidade óssea não é a ideal, é uma situação que pode tornar a estabilidade primária dos implantes a um nível limítrofe de encapsulamento fibroso, e em seguida, aumentar 30% em micromovimentos e 25 graus na angulação do pilar pode representar uma ameaça à relação de estabilidade e longevidade de um implante com carga imediata. Sob tais circunstâncias, pilares angulados não devem ser carregados imediatamente. Pelo contrário, o tempo de carga deve ser adiada até 3 ou 6 meses subsequentes à realização da osseointegração clinicamente aceitável. Quando uma força de mordida

foi aplicado a um pilar angulado, a tensão gerada no osso aumentou e parecia ter se concentrado em certas áreas. O estresse associado com implante de carga também aumentou com o aumento do ângulo do pilar. Nesse estudo, as tensões resultantes foram concentradas principalmente dentro do osso cortical na crista do rebordo alveolar. Comparado com o estresse transferido através de um pilar de 0 grau, o von Mises resultante de estresse de implantes carregados foram 12% e 18% maior para pilares com ângulos de 15 graus e 25 graus, respectivamente. Para as situações de carga imediata em que a osseointegração entre o osso e a interface osso-implante não tenha ocorrido, a influência do ângulo do pilar em tais situações parece ser desconhecida, especialmente no que diz respeito a estabilidade primária de um implante. KAO et al observou que um implante com um diâmetro de 4 mm e um comprimento de 13 mm colocados em um osso tipo 3 com osteotomia soquete com um diâmetro de 3,15 mm, e um aumento da angulação do pilar até 25 graus, poderia aumentar o nível de micromovimentos em até 30% em comparação com um pilar de 0 graus. Este aumento de 30% em micromovimentos em comparação com o 0 graus ainda parece estar dentro do limite de segurança para a osseointegração como anteriormente afirmado por vários pesquisadores. A estabilidade primária de implantes com carga imediata que requerem um pilar angulado, portanto, não vai estar em perigo na situação especificada no presente estudo.

BOGAERDE et al., (2010) avaliaram o implante Neoss System com superfície áspera (bimodal) e uma geometria ligeiramente cônica em sua parte apical. Segundo o fabricante, a rugosidade é maior no corpo e menor no pescoço do implante. Os estudos concluíram que a função imediata/precoce com Neoss implantes (Neoss Ltd.) é um método confiável, com uma taxa de sobrevivência comparável com a do protocolo tradicional de duas fases.

GLAUSER, et al., (2001) inseriu implantes com uma geometria diferente e analisou a estabilidade inicial do torque de inserção e a frequência de ressonância. Concluíram que o posicionamento dos implantes ligeiramente cônicos em um sítio cilíndrico dá uma maior estabilidade em comparação com implantes cilíndricos. Parece que o projeto do implante cônico cria compressão óssea no momento de inserção do implante e, portanto, uma melhor estabilidade.

A resposta de cura peri-implante seguintes a colocação do implante é dependente tanto do design do implante quanto da modificação da superfície. Com relação ao desenho do implante, St-implantes mostraram uma melhor resposta de cura total biológica sobre implantes Pi. Considera-se que a modificação da superfície e a deposição de um revestimento CaP sobre os implantes aumentou significativamente a quantidade de contato osso-implante influenciando na resposta osteogênica. O enriquecimento da superfície com 1 mg TGF- β 1 tem apenas um efeito marginal. Com relação a geometria do implante, os resultados deste estudo indicam que o contato osso-implante é superior para St-over Pi-implantes do que para St-implantes. Em relação ao seu comprimento, St-implantes oferece ao osso circundante uma área de superfície maior em comparação com Pi-implantes. O fabricante indica aparafusar implantes em um defeito inferior e para Pi-implantes, indica inserir em um defeito enorme. Conseqüentemente, a colocação de implantes St é associadas às forças de cisalhamento na interface, portanto, o há afrouxamento de pequenos fragmentos ósseos (SCHOUTEN et al., 2009). Estes fragmentos de ossos são susceptíveis de ser pressionado entre os espaços vazios entre as roscas e osso trabecular durante a colocação do implante, e há formação de osso novo (Shalabi et al. 2006).

Repetitivas micro tensões, que ocorrem na interface osso-implante durante a função, pode levar à perda de implantes. Na tentativa de melhorar a sobrevivência, direcionando as tensões durante a função, o Ankylos implante foi desenvolvido com uma superfície áspera, fio progressivo e um colar cervical suave. O colar altamente polido reduz as tensões em áreas da crista óssea. O Cone Morse precisamente usinado impede a rotação do pilar sobre o implante e elimina o presente microgap em muitos sistemas de 2 fases de implante. Os resultados do estudo indicaram que conforme o comprimento do implante aumentou, houve um aumento correspondente na sobrevivência. A sobrevivência variou de um mínimo de 89,4% para implantes curtos (8 mm), para uma alta de 97,7% para os implantes de 17 mm de comprimento. Em geral, a sobrevida global classificada para este implante foi muito boa (MORRIS et al., 2004).

MORTON et al., (2004) realizaram um estudo em que oitenta e quatro implantes imediatamente carregados ITI foram colocados entre o forame mental e

avaliados, com resultados semelhantes. Os autores encontraram cumulativas taxas de sobrevivência superiores a 96% e cumulativas taxas de sucesso superiores a 88,2% em 8 anos de acompanhamento. A diferença numérica entre os 2 grupos foi associado com a perda de osso marginal.

SUPERFÍCIES DOS IMPLANTES

O estudo de BOGAERDE et al., (2010) aponta que enquanto a superfície não parece ter qualquer especial influência sobre a estabilidade primária, na estabilidade secundária ela influencia de modo a acelerar o processo de osseointegração.

Em controvérsia, LIDDELOW et al., (2010), diz que a superfície do implante pode não ter um papel significativo a desempenhar na manutenção da osseointegração com relação aos níveis de osso. No entanto, nas fases de cura inicial, a superfície oxidada mostra uma vantagem distinta. A manutenção da estabilidade inicial nos implantes oxidados podem explicar as suas maiores taxas de sucesso nesse estudo.

ROCCI et al., (2003) em um estudo comparativo usando implantes com superfícies lisas (usinados) e implantes com superfícies ásperas (oxidado), inseridos em mandíbulas e posteriormente carregado, mostrou um maior sucesso para o implante áspero (10% a mais) em comparação com o usinado.

SANTOS et al., (2011) verificou que os implantes com superfícies tratadas apresentaram maior rugosidade, um maior coeficiente de atrito, e exigiu um torque maior de inserção do que os implantes usinados.

CALVO et al. (2000), constataram que a aposição óssea na superfície do implante é produzida mais rapidamente em superfícies de implantes tratadas do que com implantes mecanizados. Eles observaram que o número de implantes colocados, o comprimento (> 10 mm), sua distribuição e tipo de conexão rígida são fatores críticos que devem ser levados em conta na hora de submeter os implantes a carga imediata. Biomecanicamente, os Implantes que serão carregados dessa forma

devem ser estáveis e resistentes à macromovimentos para garantir boa osseointegração.

O implante Mk III Brånemark com uma superfície oxidada foi comparado com o Mk clássico usinado. Os grupos "superfície usinada" e "superfície oxidada" foram colocados com um único implante na linha média mandibular com estabilidade inicial elevada. Uma bola de fixação foi colocada e a tampa de retenção incorporada a prótese existente. Comparando os grupos, mostraram que o osso que teve significativamente mais perda foram os do grupo de usinados. No entanto, devido ao tamanho do grupo, as estatísticas não são confiáveis. Os resultados do tratamento de uma overdenture mandibular usando um único estágio de cirurgia e prótese imediata com carregamento de um único implante de superfície oxidada foram excelentes (LIDDELOW et al., 2010).

STRIETZEL et al., (2007) sugeriram que o efeito determinante do fumo parece ser mais pronunciado quando o implante utilizado tem uma superfície usinada. No entanto, são necessárias mais investigações nesta área. Esse estudo aponta que, uma queda pequena, mas significativa no ISQ foi registrado no período de 3 meses no grupo usinado, esta não foi registada no grupo oxidado. Isto está em acordo com os estudos de GLAUSER et al, (2001; 2003; 2004) que mostrou uma queda na estabilidade inicial dos implantes usinados seguido por valores semelhantes no seguimento de 1 ano. No entanto, os implantes oxidados mantiveram seus valores de estabilidade inicial. Este estudo mostrou uma tendência similar.

O estudo prospectivo de 36 meses de LIDDELOW et al., (2010) apresenta excelentes índices de sobrevida utilizando um implante de superfície oxidada imediatamente carregado no funcionamento de overdenture simples implanto-suportada.

HUANG et al., (2008) aponta que superfícies ásperas dos implantes não mostram nenhum benefício para reduzir o stress do osso, mas poderiam diminuir o deslizamento interfacial. Uma pequena diminuição de estresse no osso foi

observada na superfície porosa do implante ($m = 0,45$) ou na superfície áspera excessiva do implante ($m = 1$) do que no implante de superfície lisa ($m = 0,3$).

Os resultados do trabalho de SANTOS et al., (2011) mostraram que ambos os tratamentos de superfície de implantes analisados (ácido-gravura e anodização) apresentam semelhantes torques de inserção. O torque máximo de inserção do implante depende da geometria, coeficiente de atrito, fio, implante e morfologia. O atrito é sensível ao tratamento de superfície do implante. Os implantes com superfícies tratadas apresentaram maior rugosidade superficial e maior coeficiente de atrito do que em implantes usinados.

Um certo grau de rugosidade leva a um aumento da estabilidade mecânica através do alargamento da superfície e mecânica de travamento com o osso circundante (SHALABI et al. 2006; DUYCK et al. 2007).

Alguns estudos indicam que superfícies mais ásperas, aumentam o grau e a taxa de formação óssea peri-implante (PULEO & THOMAS, 2006).

O implante usinado, dentro de uma amostra muito pequena, mostrou uma média de 2 mm de perda óssea nos primeiros anos, em comparação com a perda óssea no de superfície oxidada 0,63 milímetros e 0,1 milímetros de reabsorção óssea por ano no período de 36 meses (LIDDELOW et al., 2010).

CONCLUSÕES

A literatura sugere que a carga sobre implante está associada com o contato oclusal e com o torque de conexão do pilar e tem normalmente ocorrido entre 3 e 6 meses após a colocação do implante. De acordo com a literatura revista neste trabalho podemos concluir que:

4. Note-se que este período de regeneração óssea é recomendada predominantemente para superfície lisa dos implantes usinados.
5. Recomendações carregamento imediato somente para implantes caracterizados por uma superfície rugosa e frente a um osso que não apresente características predominantemente medulares.
6. Quanto a geometria do implante sugerimos que o mesmo apresente formato cônico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFADDA, S.A.; ATTARD, N.J.; DAVID, L.A. Five-Year Clinical Results of Immediately Loaded Dental Implants Using Mandibular Overdentures. *Int J Prosthodont* 2009;22:368–373.

BLOMQVIST, J.E.; ALBERIUS, P.; ISAKSSON, S. Two-stage maxillary sinus reconstruction with endosseous implants: a prospective study. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 1998;13:758–66.

BOGAERDE, L.V.; PEDRETTI, G.; SENNERBY, L.; MEREDITH, N. Immediate/Early Function of Neoss Implants Placed in Maxillas and Posterior Mandibles: An 18-Month Prospective Case Series Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, Volume 12, Supplement 1, 2010; e83-e94.

BRIONES, H.F.J.; OLID, R.M.N.; CAPILLA, W.M. Puesta al día sobre implantes de carga inmediata. *Revisión bibliográfica. Med Oral* 2004; 9:74-81.

BRUNSKI, J.B.; PULEO, D.A.; NANJI, A. Biomaterials and biomechanics of oral and maxillofacial implants: current status and future developments. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 2000;15:15–46.

CALVO, M.P.; MULLER, E.; GARG, A.K. Immediate loading of titanium hexed screwtype implants in the edentulous patient: case report. *Implant Dent* 2000; 9:351-7.

CANNIZZARO, G.; LEONE, M.; ESPOSITO, M. Immediate versus early loading of two implants placed with a flapless technique supporting mandibular bar-retained overdentures: a single-blinded, randomized controlled clinical trial. *Eur J Oral Implantol* 2008;1:33-43.

CANNIZARO, G.; TORCHIO, C.; LEONE, M.; ESPOSITO, M. Immediate versus early loading of flapless-placed implants supporting maxillary full-arch prostheses: a randomized controlled clinical trial. *Eur J Oral Implantol* 2008;1:127-139.

CAPPIELLO, M.; LUONG, R.; Di IORION, D.; BUGEA, C.; COCHOTTO, R.; CELLETTI, R. Evaluation of peri-implant bone loss around platformswitched implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008;28:347-355.

CHEE, W.; JIVRAJ, S. Efficiency of immediately loaded mandibular full-arch implant restorations. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003;5:52-56.

CHOW, J.; HUI, E.; LEE, P.K.M.; LI, W.; Zygomatic Implants—Protocol for Immediate Occlusal Loading: A Preliminary Report. *American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons J Oral Maxillofac Surg* 64:804-811, 2006.

COELHO, P.G.; SUZUKI, M.; GUIMARÃES, M.V.M.; MARIN, C.; GRANATO, R.; GIL, J.N.; MILLER, R.J. Early Bone Healing around Different Implant Bulk Designs and Surgical Techniques: A Study in Dogs. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, Volume 12, Number 3, 2010; 202-208.

DAVARPANA, M.; MARTINES, H.; KEBIR, M.; ETIENNE, D.; TECUCIANU, J.F. Wide-diameter implants: new concepts. *The International Journal of Periodontics Restorative Dentistry* 2001;21: 149–59.

DAVIES, J.E. (2003) Understanding peri-implant endosseous healing. *Journal of Dental Education* 67: 932–949.

DEGIDI, M.; SCARANO, A.; IEZZI, G.; PIATTELLI, A. Periimplant bone in immediately loaded titanium implants: histologic and histomorphometric evaluation in human. A report of two cases. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2003;5:170–5.

DEL FABRO, M.; TESTORI, T.; FRANCI, L.; WEINSTEIN, R. Systematic review of survival rates for implants placed in the grafted maxillary sinus. *The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* 2004;24: 565–77.

DUYCK, J.; COOMAN, M.D; PUERS, R.; VAN OOSTERMYCK, H.; SLOTEN, J.V; NAERT, I. A repeated sampling bone chamber methodology for the evaluation of tissue differentiation and bone adaptation around titanium implants under controlled mechanical conditions. *J Biomech* 2004;37:1819–1822.

DUYCK, J.; SLAETS, E.; SASAGURI, K.; VANDAMME, K. & NAERT, I. (2007) Effect of intermittent loading and surface roughness on peri-implant bone formation in a bone chamber model. *Journal of Clinical Periodontology* 34: 998–1006.

DUYCKY, J.; VANDAMME, K.; GERIS, L. et al. The influence of micro-motion on the tissue differentiation around immediately loaded cylindrical turned titanium implants. *Arch Oral Biol* 2006;51:1–9.

EL ASKARYE, A.S. Multifaceted aspects of implant esthetics: The anterior maxilla. *Implant Dent* 2001;10:182–191.

ENGQUIST, B.; ASTRAND, P.; ANZEN, B.; DALHGREN, S.; ENGQUIST, E.; FELDMANN H. 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;7:95-104.

ESPOSITO, M.; GRUSOVIN, M.G.; ACHILLE, H.; COULTHARD, P.; WORTHINGTON, H.V. Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;1:CD003878.

GARDNER, D.M. Platform switching as a means to achieving implant esthetics. *N Y State Dent J* 2005;71:34–37.

GATTI, C.; HAEFLIGER, W.; CHIAPASCO, M. Implant-retained mandibular overdentures with immediate loading: a prospective study of ITI implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:383-8.

GERIS, L.; ANDREYKIV, A.; VAN OOSTERWYCK, H. et al. Numerical simulation of tissue differentiation around loaded titanium implants in a bone chamber. *J Biomech* 2004;37:763–769.

GLAUSER, R.; LUNDGREN, A.K.; GOTTLow, J., et al. Immediate occlusal loading of Brånemark TiUnite implants placed predominantly in soft bone: 1-year results of a prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003;5(suppl 1):47–56.

GLAUSER, R.; PORTMANN, M.; RUHSTALLER, P.; LUNDGREN, A.K.; HAMMERLE, C.; GOTTLow, J. Stability measurements of immediately loaded machined and oxidized implants in the posterior maxilla. A comparative clinical study using resonance frequency analysis. *Appl Osseointegration Res* 2001;2:27–29.

GLAUSER, R.; RÈE, A.; LUNDGREN, A.K.; GOTTLow, J.; HÄMMERLE C.; SCHÄRER P. Immediate occlusal loading of Brånemark implants applied in various jawbone regions: a prospective, 1-year clinical study. *Clin Impl Dent Relat Res* 2001; 4:204–213.

GLAUSER, R.; SENNERBY, L.; MEREDITH, N., et al. Resonance frequency analysis of implants subjected to immediate or early functional occlusal loading. Successful vs. failing implants. *Clin Oral Implants Res* 2004;15:428–434.

GUIRALDO, J.L.C.; YUGUERO, M.R.S.; ZAMORA, G.P.; BARRIO, E.M. Immediate provisionalization on a new implant design for esthetic restoration and preserving crestal bone. *Implant Dent* 2007;16:155–164.

HERMANN, F.; LERNE, H.; PALTl, A. Factors influencing the preservation of the periimplant marginal bone. *Implant Dent* 2007; 16:165–175.

HERMANN, J.S.; BUSER, D.; SCHENK, R.K.; COCHRAN, D.L. Crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 2000;71:1412–1424.

HERZBERG, R.; DOLEV, E.; SHUWARTZ-ARAD, D. Implant marginal bone loss in maxillary sinus grafts. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 2006;21:103–10.

HUANG, H.L.; HSU, J.T.; FUH, L.J.; TU, M.G.; KO, C.C.; SHEN, Y.W. Bone stress and interfacial sliding analysis of implant designs on an immediately loaded maxillary implant: A non-linear finite element study. *Journal of dentistry* 36(2008)409–417.

HUANG, H.L.; HUANG, J.S.; KO, C.C.; HSU, J.T.; CHANG, C.H.; CHEN, M.Y. Effects of splinted prosthesis supported a wide implant or two implants: a three-dimensional finite element analysis. *Clinical Oral Implants Research* 2005;16:466–72.

JO, H.Y.; HOBO, P.K.; HOBO, S. Freestanding and multiunit immediate loading of the expandable implant: an up-to-40-month prospective survival study. *J Prosthet Dent* 2001;85:148-55.

KAO, H.C.; GUNG, Y.W.; CHUNG, T.F.; HSU, M.L. The Influence of Abutment Angulation on Micromotion Level for Immediately Loaded Dental Implants: A 3-D Finite Element Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23:623–630.

KO, C.C.; SWIFT, J.Q.; DeLONG, R.; DOUGLAS, W.H.; KIM, Y.I.; AN, K.N.; CHANG, C.H.; HUANG, H.L. An intra-oral hydraulic system for controlled loading of dental implants. *Journal of Biomechanics* 2002;35:863–9.

LAZZARA, R.J.; PORTER, S.S. Platform switching: A new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:9–17.

LIDDELOW, G. & HENRY, P.; The Immediately Loaded Single Implant–Retained Mandibular Overdenture: A 36-Month Prospective Study. *Int J Prosthodont* 2010;23:13–21.

MAEDA, Y.; MIURA, J.; TAKI, I.; SOGO, M. Biomechanical analysis on platform switching: Is there any biomechanical rationale? Clin Oral Implants Res 2007;18:581–584.

MAEDA, Y.; SATOH, T.; SOGO, M. In vitro differences of stress concentrations for internal and external hex implant–abutment connections: A short communication. J Oral Rehabil 2006;33:75–78.

MALO, P.; NOBRE, M.; LOPES, A. The use of computer-guided flapless implant surgery and four implants placed in immediate function to support a fixed denture: preliminary results after a mean follow-up period of thirteen months. J Prosthet Dent 2007;97:S26-S34.

MISCH, C.E.; WANG, H.L.; MISCH, C.M.; SHARAWY, M.; LEMONS, J.; JUDY, K.W. Rationale for the application of immediate load in implant dentistry: Part I Implant Dentistry 2004;13:207–17.

MISCH, C.E.; WANG, H.L.; MISCH, C.M.; SHARAWY, M.; LEMONS, J.; JUDY, K.W. Rationale for the application of immediate load in implant dentistry: Part II Implant Dentistry 2004;13: 310–21.

MORRIS, H.F.; OCHI, S.; CRUM, P.; ORENSTEIN, I.H.; WINKLER, S. Aicrg, Part I: A 6-year multicentered, multidisciplinary clinical study of a new and innovative implant design. Journal of Oral Implantology Vol.XXX/No. Three/2004; 125-133.

MORTON, D.; JAFFIN, R.; WEBER, H.P. Implants: Clinical Considerations and Protocols Dr Med Dent3. Int J Oral Maxillofac Implants 2004;19(SUPPL):103–108.

OCHI, S.; MORRIS, H.F.; WINKLER, S. The influence of implant type, material, coating, diameter, and length on periotest values at second-stage surgery: DICRG interim report no. 4. Dental Implant Clinical Research Group. Implant Dentistry 1994;3:159–62.

PALMER, R.M.; PALMER, P.J.; SMITH, B.J. A 5-year prospective study of Astra single tooth implants. *Clin Oral Implants Res* 2000;11:179–18.

PESSOA, R.S.; MURARU, L.; MARCANTONIO, E.Jr., et al. Influence of implant connection type on the biomechanical environment of immediately placed implants: CT based nonlinear, threedimensional finite element analysis. *Clin Implant Dent Relat Res* 2010;12:219–234.

PESSOA, R.S.; VAZ, L.G.; Jr, E.M.; SLOTEN, J.V.; DUYCK, J.; JAECQUES, S.V.N. Biomechanical Evaluation of Platform Switching in Different Implant Protocols: Computed Tomography–Based Three-Dimensional Finite Element Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010;25:911–919.

POMARES, C. A retrospective clinical study of edentulous patients rehabilitated according to the “all on four” or the “all on six” immediate function concept. *Eur J Oral Implantol* 2009;2:55-60.

PUIG, C.P. A retrospective study of edentulous patients rehabilitated according to the ‘all-on-four’ or the ‘all-on-six’ immediate function concept using flapless computer-guided implant surgery. *Eur J Oral Implantol* 2010;3(2):155–163.

PULEO, D.A. & THOMAS, M.V. (2006) Implant surfaces. *Dental Clinics of North America* 50:323–338.

RANDOW, K.; ERICSSON, I.; NILNER, K.; PETERSON, A. Early functional loading of Brånemark dental implants: 5-year clinical followup study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000;2:70-77.

RANDOW, K.; ERICSSON, I.; NILNER, K.; PETERSSON, A.; GLANTZ, P.O. Immediate functional loading of Branemark dental implants. An 18-month clinical follow-up study. *Clinical Oral Implants Research* 1999;10:8–15.

ROCCI, A.; MARTIGNONI, M.; GOTTLO, J. Immediate loading of Brånemark System® TiUnite™ and machined surface implants in the posterior mandible: a randomized openended clinical trial. *Clin Impl Dent Relat Res* 2003; 5:57–63.

SAKOH, J.; WAHLMANN, U.; STENDER, E.; AL-NAWAS, B.; WAGNER, W. Primary Stability of a Conical Implant and a Hybrid, Cylindric Screw-Type Implant In Vitro. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:560–566.

SANNA, A.M.; MOLLY, L.; VAN STEENBERGHE, D. Immediately loaded CAD-CAM manufactured fixed complete dentures using flapless implant placement procedures: a cohort study of consecutive patients. *J Prosthet Dent* 2007;97:331-339.

SANTOS, M.V.; ELIAS, C.N.; LIMA, J.H.C. The Effects of Superficial Roughness and Design on the Primary Stability of Dental Implantscid_202 215..223. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, Volume 13, Number 3, 2011; 215-223.

SCHNITMAN, P.A.; WÖHRLE, P.S.; RUBENSTEIN, J.E.; DA SILVA, J.D.; WANG N.H. Ten-year results for Brånemark implants immediately loaded with fixed prostheses at implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:495-503.

SCHOUTEN, C.; MEIJER, G.J.; VAN DEN BEUCKEN, J.J.J.P.; SPAUWEN, P.H.M.; JANSEN, J.A. Effects of implant geometry, surface properties, and TGF-b1 on peri-implant bone response: an experimental study in goats. *Clin. Oral Impl. Res.* 20, 2009; 421–429.

SHALABI, M.M.; GORTEMAKER, A.; VAN'T HOF, MA.A; JANSEN, J.A. & CREUGUERS, N.H (2006) Implant surface roughness and bone healing: a systematic review. *Journal of Dental Research* 85:496–500.

SHIN, Y.K.; HAN, C.H.; HEO, S.J.; KIM, S.; CHUN, H.J. Radiographic evaluation of marginal bone level around implants with different neck designs after 1 year. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;20:789–794.

STRIETZEL, F.P.; REICHART, P.A.; KALE, A.; KULKARNI, M.; WEGNER, B.; KÜCHLER, I. Smoking interferes with the prognosis of dental implant treatment: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* 2007;34:523–544.

SYKARAS, R.; IACOPINO, A.M.; MARKER, V.A.; TRIPLETT, R.G.; WOODY, R.D. Implant materials, designs, and surface topographies: their effect on osseointegration. A literature review. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 2000;15:675–90.

SZMUKLER-MONCLER, S.; PIATTELLI, A.; FAVERO, G.A.; DUBRUILLE, J.H. Considerations preliminary to the application of early and immediate loading protocols in dental implantology. *Clinical Oral Implants Res* 2000;11:12–25.

TADA, S.; STEAGAROIU, R.; KITAMURA, E.; MIYAKAWA, O.; KUSAKARI, H. Influence of implant design and bone quality on stress/strain distribution in bone around implants: a 3- dimensional finite element analysis. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 2003;18:357–68.

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-year data. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 1997;12:319–24.

TAYLOR, T.D.; AGAR, J.R.; VOGIATZI, T. Implant prosthodontics: Current perspective and future directions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:66–75.

VANDAMME, K.; NAERT, I.; GERIS, L.; SLOTEN, V.J.; PUERS, R.; DUYCK, J. The effect of micromotion on the tissue response around immediately loaded roughened titanium implants in the rabbit. *Eur J Oral Sci* 2007;115:21–29.

WAGENBERG, B.; FROUM, S.J. A retrospective study of 1925 consecutively placed immediate implants from 1988 to 2004. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 2006;21:71–80.

WALLACE, S.S.; FROUM, S.J. Effect of maxillary sinus augmentation on the survival of endosseous dental implants. A systematic review. *Annals of Periodontology/The American Academy of Periodontology* 2003;8:328–43.

WOLFINGER, G.J.; BALSCHI, T.J.; RANGERT, B. Immediate functional loading of Brånemark System implants in edentulous mandibles: clinical simplified protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:250-257.

ZECHNER, W.; TRINKL, N.; WATZEK, G. et al. Radiologic follow-up of periimplant bone loss around machine-surfaced and rough-surfaced interforaminal implants in the mandible functionally loaded for 3 to 7 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:216–221.