

**UNIVERSIDADE POSITIVO**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ODONTOLOGIA CLÍNICA**

**AVALIAÇÃO RETROSPECTIVA DA TAXA DE SOBREVIDA  
DE IMPLANTES OSSEOINTEGRÁVEIS.**

**ANTONIO LUIZ TREVISANI JÚNIOR**

Dissertação apresentada à Universidade Positivo  
como requisito parcial para obtenção do título de  
Mestre em Odontologia, pelo programa de Mestrado  
Profissional em Odontologia Clínica.

Orientador: Prof. Dr. Edson Alves de Campos

CURITIBA

2009

Dados Internacionais de catalogação na Publicação (CIP)  
Biblioteca da Universidade Positivo- Curitiba – PR

T814 Trevisani Júnior, Antonio Luiz.

Avaliação retrospectiva da taxa de sobrevida de implantes  
osseointegráveis / Antonio Luiz Trevisani Júnior. — Curitiba :  
Universidade Positivo, 2009.

53p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Positivo, 2009.

Orientador : Prof. Edson Alves de Campos.

1. Implantes dentários osseointegrados. I. Título.

CDU 616.314-089.84



## **DEDICATÓRIA**

Esta dissertação é dedicada aos meus filhos, à minha esposa e minha mãe. Durante todo o período que me dediquei ao trabalho e por algum motivo estive ausente, não deixaram de mostrar apoio, estímulo, mesmo que apenas por gestos, olhares e demonstrações de afeto e carinho. Tudo isso tornou possível a conclusão desta obra.

## **AGRADECIMENTOS**

- Agradeço primeiramente à Deus, por manter-me focado em meu objetivo.
  
- Ao meu orientador, Professor Edson Alves de Campos, que utilizando seus conhecimentos científicos, clínicos e organizacionais conduziu meu trabalho com extrema dedicação.
  
- Ao meu amigo e colega, Dr. Flares Baratto Filho, sempre apoiando e incentivando meu crescimento pessoal e profissional.
  
- Ao meu irmão e colega, Dr. Marcelo Eduardo Trevisani, que fez parte integral do meu trabalho clínico, escrito, laboratorial e administrativo.
  
- Ao meu irmão e colega, Edson Rodrigo Trevisani, pela realização de vários casos laboratoriais para conclusão de nossos casos clínicos.
  
- Ao meu pai Antônio Luiz Trevisani, que me ensinou a profissão de técnico em prótese dentária.
  
- Às minhas secretárias e assistentes, que não mediram esforços ao atendimento dos meus pacientes e conclusões dos casos clínicos.

— Ao meu amigo e colega, Dr. Ricardo Luis das Neves Gapski, pela confiança profissional e pessoal depositada em nossos casos clínicos, e em especial pelo incentivo ao meu crescimento científico.

— Aos meus amigos e colegas de trabalho, Dr.<sup>a</sup> Luisa Paciello, Dr.<sup>a</sup> Carolina Sampaio, Dr. Felipe Caprillone, Dr. Allan Pizzamiglio e Dr. Bruno Carvalho, que fizeram parte do desenvolvimento dos nossos casos clínico.

— A todos os meus amigos e funcionários do Laboratório de Prótese Trevisani, pelo empenho e dedicação na execução dos trabalhos realizados.

— Aos professores e colegas do programa de Mestrado Profissional em Odontologia Clínica da Universidade Positivo, que acompanharam e contribuíram para o êxito deste trabalho.

— Aos meus pacientes que confiaram em nossa competência profissional para execução destes casos clínicos.

Trevisani Júnior AL. Avaliação retrospectiva da taxa de sobrevida de implantes osseointegráveis. [Dissertação de Mestrado]. Curitiba: Universidade Positivo; 2009.

## **RESUMO**

**OBJETIVO:** O objetivo deste estudo foi avaliar retrospectivamente a taxa de sobrevivência de implantes dentários osseointegráveis, com período médio de observação de 20 meses após a instalação das próteses. **MATERIAL E MÉTODO:** Os procedimentos cirúrgicos e protéticos foram executados nos anos de 2006 e 2007 em clínica particular. Os dados foram inicialmente coletados dos prontuários e os pacientes disponíveis no momento da coleta das informações para este estudo foram clinicamente reexaminados. Os dados foram registrados e analisados segundo os seguintes parâmetros: 1-marca comercial do implante; 2-comprimento do implante; 3-diâmetro do implante; 4-relação inter-implantes; 5-tipo de prótese; 6-tipo de fixação da prótese; 7-cirurgião. Todas as próteses foram planejadas e instaladas pelo mesmo protesista. **RESULTADOS:** A taxa de sobrevivência global foi 97,05%. Os parâmetros 1, 2, 5 e 6 não apresentaram influência sobre a taxa de sobrevivência. Implantes com grande diâmetro mostraram maiores taxas de perda quando comparados com implantes com diâmetro regular, e foi também observada uma maior taxa de sobrevivência para um determinado cirurgião. A esplintagem inter-implantes levou a resultados inferiores. **CONCLUSÃO:** A terapia com implantes osseointegráveis pode ser considerada uma modalidade de tratamento segura e fatores como diâmetro do implante, esplintagem inter-implantes e nível de experiência do cirurgião podem influenciar a taxa de sobrevivência deste tipo de procedimento.

Palavras chave: implantes dentários; estudos de casos; análise de sobrevida.

Trevisani Júnior AL. Retrospective evaluation of the survival rate of dental implants. [Dissertação de Mestrado]. Curitiba: Universidade Positivo; 2009.

### **ABSTRACT**

**PURPOSE:** The objective of this study was to evaluate retrospectively the survival rate of dental implants with a mean period of 20 months after the prosthetic rehabilitation.

**MATERIAL AND METHOD:** The surgical and prosthetic treatment took place between 2006 and 2007 at a private office. The data were collected from the files and the patients who were available at the time of this study were clinically reexamined. The data were recorded and analyzed regarding: 1-implant brand; 2-implant length; 3-implant diameter; 4-inter-implant relation; 5-type of prosthesis; 6-prosthesis fixation; 7-surgeon. All the prostheses were planned and installed by the same professional. **RESULTS:** The overall survival rate was 97,05%. The parameters 1, 2, 5 and 6 did not show any influence on the survival rate. Wide-diameter implants showed significantly higher failure rates than standard-diameter implants, and was also observed a significant higher survival rate for the implants installed for an specific operator. The splinted implants showed worse results. **CONCLUSION:** Implant therapy can be considered a predictable modality of treatment and factors such as implant diameter, inter-implant relation and level of experience of the surgeon can influence the success rate of this procedure.

Key words: dental implants; case studies; survival analysis.



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	1
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b>	5
<b>3. PROPOSIÇÃO</b>	16
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b>	17
<b>5. RESULTADOS</b>	19
<b>6. DISCUSSÃO</b>	30
<b>7. CONCLUSÃO</b>	44
<b>REFERÊNCIAS</b>	45



# 1. INTRODUÇÃO

A substituição de dentes perdidos por implantes, em reabilitações de pacientes parcial ou totalmente edêntulos, tem demonstrado ser um tratamento com altos índices de sucesso (Bahat e Handelsman, 1996; Becker e Becker, 1995; Levine *et al.*, 2002; Levine *et al.*, 1999; Levine *et al.*, 2007). Reabilitações protéticas sobre implantes osseointegráveis se constituem atualmente em procedimentos com maiores índices de sucesso e longevidade quando comparadas com reabilitações convencionais (Pjetursson *et al.*, 2004; Pjetursson *et al.*, 2004; Tan *et al.*, 2004).

Apesar do grande avanço obtido com os implantes osseointegráveis, uma pequena mas significativa parcela dos pacientes continua a sofrer com problemas relacionados com a osseointegração. A identificação dos fatores de risco, bem como de que maneira os pacientes podem ser enquadrados nos mesmos, é essencial durante a etapa de planejamento. Com o grau de qualidade atingido atualmente no que diz respeito aos implantes e técnicas cirúrgicas, pode-se observar um interesse aumentado nas variáveis relacionadas aos pacientes e sua condição sistêmica, que poderiam influenciar a integração do implante e conseqüentemente seu sucesso clínico. Alguns trabalhos têm demonstrado que diabetes, osteoporose, terapia com esteróides, quimioterapia e radiação na região de cabeça e pescoço são consideradas condições que contra-indicam a instalação de implantes (Blanchaert, 1998; Fugazzotto, 2005; Matukas, 1988; Oikarinen *et al.*, 1995). Entretanto, outros estudos demonstram que problemas médicos individuais não se correlacionam com aumento da taxa de fracasso de implantes, e que a taxa de sucesso é influenciada principalmente pela quantidade e qualidade óssea e também pela

técnica cirúrgica (Matukas, 1988; Moy *et al.*, 2005; Smith *et al.*, 1992). De qualquer maneira, seria interessante identificar os fatores sistêmicos mais comumente associados às falhas dos implantes no sentido de serem tomadas medidas preventivas como por exemplo, instalação de implantes adicionais e emprego de protocolo privilegiando maior tempo de cicatrização e reparação.

As diretrizes clássicas para reabilitações protéticas sobre implantes incluem um período de osseointegração de 3 a 6 meses durante o qual a carga funcional deve ser evitada (Jemt *et al.*, 1990). Este período tem sido preconizado para prevenir a formação de encapsulação fibrosa do implante, o que sempre se pensou estar relacionado ao carregamento precoce do mesmo, assim como evitar possíveis sobrecargas ao osso necrótico superficial resultante da osteotomia, que poderia culminar em mobilidade do implante (Dhanrajani e Al-Rafee, 2005). Entretanto, um longo período de espera pode tornar-se uma situação intolerável para pacientes edêntulos. Recentemente, vários autores têm suportado a alternativa de carregar imediatamente os implantes, sobretudo na mandíbula, instalando sobredentaduras e diminuindo o período entre a cirurgia e a instalação da prótese (Chiapasco e Gatti, 2003; Chiapasco *et al.*, 1997; Gatti e Chiapasco, 2002; Gatti *et al.*, 2000). Cabe salientar que “carga imediata” se refere à instalação da prótese definitiva ou provisória num período de até 48 horas após o procedimento cirúrgico (Degidi *et al.*, 2007).

A instalação de implantes em regiões posteriores pode apresentar alguns inconvenientes devido à sobrecarga dos componentes protéticos, diâmetro inadequado do implante e interfaces restauradoras inadequadas para utilização em elementos unitários. Na última década, a utilização de implantes de grande diâmetro (maiores que 3,75 mm)

tem aumentado, principalmente na região posterior, uma vez que é geralmente aceito que os mesmos possuem a capacidade de tolerar as forças oclusais, além de criar uma base maior para a reabilitação protética e evitar a necessidade de instalar dois implantes no mesmo sítio (Bahat e Handelsman, 1996; Friberg *et al.*, 2002; Griffin e Cheung, 2004; Ivanoff *et al.*, 1999; Krennmair e Waldenberger, 2004; Langer *et al.*, 1993; Renouard *et al.*, 1999). Em 1993 foram introduzidos implantes com 5 mm de diâmetro (Langer *et al.*), que foram inicialmente indicados em situações como: pobre qualidade óssea, altura óssea inadequada e substituição imediata de implantes não osseointegrados ou fraturados. Essa última indicação foi posteriormente rejeitada a partir de alguns estudos que avaliaram a taxa de sucesso nessas situações (Bahat e Handelsman, 1996; Friberg *et al.*, 2002; Griffin e Cheung, 2004; Ivanoff *et al.*, 1999; Krennmair e Waldenberger, 2004; Renouard *et al.*, 1999).

Implantes curtos (com 10 mm ou menos) podem ser indicados em situações onde a altura óssea é muito pequena, fato especialmente frequente na região posterior da mandíbula. Com sua utilização, é possível reduzir a necessidade de procedimentos cirúrgicos complexos como enxertias ósseas e levantamento do seio maxilar, além de possibilitar o planejamento de próteses sem a necessidade de cantiléver posterior. Entretanto, a menor área de superfície em contato com osso pode ser considerada uma potencial desvantagem principalmente no que diz respeito à assimilação das forças oclusais (Degidi *et al.*, 2007).

Estudos longitudinais acerca dos resultados de terapias protéticas sobre implantes são fundamentais para o estabelecimento seguro de padrões de prognóstico frente às diferentes abordagens clínicas. Assim, torna-se possível estabelecer se

determinado tratamento é seguro e em quais situações o mesmo deve ser indicado (Strietzel *et al.*, 2004). Neste sentido, o acompanhamento clínico de implantes de grande diâmetro tem sido realizado avaliando a taxa de sobrevivência (implantes ainda em posição ao final do período de acompanhamento) ou, nos casos onde a taxa de sobrevivência é muito alta para detectar qualquer diferença entre as variáveis estudadas, avalia-se a taxa de sucesso, analisando variáveis como perda óssea peri-implantar, profundidade de sondagem, índice de placa e índice de sangramento (Bahat e Handelsman, 1996; Friberg *et al.*, 2002; Griffin e Cheung, 2004; Ivanoff *et al.*, 1999; Krennmair e Waldenberger, 2004; Langer *et al.*, 1993; Renouard *et al.*, 1999).

Além dos fatores ligados ao paciente e às características dos implantes, aspectos como planejamento adequado e habilidade do cirurgião devem ser levados em consideração quando se determina o prognóstico de um tratamento reabilitador utilizando implantes dentários. Sendo assim, estudos longitudinais retrospectivos e prospectivos são de fundamental importância no estabelecimento de alternativas terapêuticas com menores possibilidades de fracasso.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

As reabilitações protéticas fixas sobre implantes podem ser unitárias ou múltiplas (esplintadas), parafusadas ou cimentadas. Ao avaliar a literatura específica, pode-se observar que os estudos longitudinais são mais numerosos para coroas unitárias quando comparados aos trabalhos relativos à próteses múltiplas. Simon (Simon, 2003) acompanhou 49 pacientes que receberam 126 implantes seguidos pela instalação de coroas unitárias na região de molar e pré-molar, por um período variando de 6 meses a 10 anos. O autor relatou, após o período de 10 anos, o sucesso de 95,4% dos implantes.

Em um estudo analisando vários fatores de risco e sua influência sobre a ocorrência de fracassos no tratamento com implantes (Moy *et al.*, 2005), foram coletadas informações referentes ao gênero e idade do paciente, região de instalação do implante, volume e qualidade óssea e história médica. A idade do paciente mostrou ser um importante fator de risco, com os pacientes com maior idade apresentando os maiores riscos. Gênero, hipertensão, doenças coronárias e pulmonares, terapia com esteróides, quimioterapia e a não reposição hormonal em mulheres na menopausa não foram associados com um aumento significativo na taxa de fracasso dos implantes.

O desempenho clínico de implantes curtos tem sido alvo de muitas pesquisas. Devido aos possíveis problemas relacionados com implantes curtos, como por exemplo a incapacidade de resistir adequadamente às forças oclusais, nas últimas décadas vários autores têm estudado o comportamento dos mesmos encontrando resultados encorajadores à médio e longo prazo (Friberg *et al.*, 2000; Goene *et al.*, 2005; Renouard e Nisand, 2005; Rokni *et al.*, 2005; Ten Bruggenkate *et al.*, 1998). Um estudo multicêntrico

avaliou 253 implantes ITI curtos (com comprimento de 6 mm). Do total, 7 implantes (2,8%) foram perdidos num período de observação que variou entre 1 e 7 anos (Ten Bruggenkate *et al.*, 1998). Outro estudo avaliando o comportamento de implantes com 6-7 mm instalados em mandíbulas edêntulas severamente reabsorvidas obteve que a taxa de sobrevivência cumulativa foi de 95,5% após 5 anos e 92,3% após 10 anos (Friberg *et al.*, 2000).

A análise de implantes curtos (de 7 e 8,5 mm) após um período de 3 anos mostrou uma taxa de sucesso de 95,8% (Goene *et al.*, 2005). Neste mesmo ano, um estudo retrospectivo sobre taxa de sobrevivência de implantes curtos instalados em maxila atrófica incluiu 96 implantes com carregamento tardio dos mesmos, e o acompanhamento foi realizado por pelo menos 2 anos após a instalação das próteses. A taxa de sobrevivência cumulativa encontrada foi 94,6% (Renouard e Nisand, 2005). A comparação do desempenho de implantes curtos e longos mostrou que os implantes longos provocaram maior reabsorção da crista óssea (0,2 mm mais) que os implantes curtos (Rokni *et al.*, 2005).

Em um estudo onde foi realizada a metanálise dos trabalhos relativos a implantes curtos, com 10 mm ou menos de comprimento, foram incluídos 16344 implantes com 786 falhas (4,8%). Implantes com diâmetro de 3,75mm e comprimento de 7 mm falharam em 9,7% dos casos, comparado a 6,3% para implantes com dimensões de 3,75 mm x 10 mm. A análise revelou que, entre os fatores de risco, a pobre qualidade óssea associada à implantes curtos foi muito relevante para a ocorrência de falhas. Por outro lado, a utilização de implantes com diâmetro de 4 mm minimizou as falhas nessas situações (Das Neves *et al.*, 2006).



Em um estudo retrospectivo realizado com o objetivo de determinar a taxa de sucesso de implantes curtos (8 mm) instalados na região posterior da mandíbula sobre os quais foram instaladas próteses fixas ou removíveis, observou-se que dos 335 implantes instalados, 331 se apresentaram perfeitamente integrados ao tecido ósseo, demonstrando que a utilização de implantes curtos nas regiões de pequena altura óssea se constitui em uma opção de tratamento perfeitamente aplicável e previsível (Grant *et al.*, 2009).

A avaliação retrospectiva de 348 implantes curtos durante um período de 6 anos encontrou taxa de sucesso de 96% (Barboza *et al.*, 2007). Cabe ressaltar que, neste trabalho, os implantes foram instalados em regiões anteriores e posteriores, em sítios com diferentes densidades ósseas. Outro estudo retrospectivo, agora avaliando implantes ITI associados a sobredentaduras com acompanhamento médio de 2,3 anos, demonstrou sucesso em 96,2% dos casos (Penarrocha *et al.*, 2002). Os fracassos foram atribuídos principalmente ao trauma cirúrgico e à carga excessiva sobre a prótese devido ao apertamento dentário durante o período de osseointegração. Os autores encontraram um menor índice de sucesso para implantes mais curtos.

Um estudo comparou o sucesso de implantes com diferentes diâmetros que receberam posteriormente reabilitação em metalocerâmica, obtendo taxa de sobrevivência de 98,4% para os implantes com diâmetro regular (instalados aos pares) e de 97,7% para os implantes com grande diâmetro (5 mm) (Bahat e Handelsman, 1996). A análise de 98 implantes de grande diâmetro encontrou taxa de sobrevivência de 91,8% (Renouard *et al.*, 1999), enquanto em outro estudo foi encontrado apenas 82% após um período de observação de 5 anos (Ivanoff *et al.*, 1999). Um estudo retrospectivo com acompanhamento médio de 32 meses de implantes com grande diâmetro detectou falhas

em apenas 4,5% deles (Friberg *et al.*, 2002), enquanto o acompanhamento de 121 implantes com as mesmas características por um período de 42 meses demonstrou taxa de sobrevivência de 98,3% (Krennmair e Waldenberger, 2004). Em outro estudo retrospectivo utilizando implantes curtos com grande diâmetro, foi encontrada taxa de sobrevivência de 100% (Griffin e Cheung, 2004). O fato de que implantes com grande diâmetro podem tolerar forças oclusais de maneira mais equilibrada que os implantes com diâmetro regular foi relatado em estudos clínicos e laboratoriais utilizando-se análise do elemento finito (Anner *et al.*, 2005; Cho *et al.*, 2004; Huang *et al.*, 2005; Krennmair e Waldenberger, 2004; Petrie e Williams, 2005).

A utilização de implantes com grande diâmetro foi alvo de outro estudo retrospectivo (Mordenfeld *et al.*, 2004). Os autores avaliaram retrospectivamente o comportamento de implantes de grande diâmetro instalados na região posterior da maxila e da mandíbula. O período decorrido entre a instalação do implante e a reavaliação variou entre 1 e 4 anos. Dos 78 implantes instalados, 8 foram perdidos, com taxa de sucesso de 89,8%. Avaliou-se o resultado como positivo, uma vez que os implantes foram instalados em sítios considerados desfavoráveis, caracterizado por pobre qualidade óssea, volume ósseo inadequado e incidência de grandes forças oclusais sobre a prótese.

Ao final da avaliação do comportamento de 304 implantes com grande diâmetro (Degidi *et al.*, 2007), apenas 5 implantes apresentaram falhas e os autores concluíram que implantes com grande diâmetro são uma opção de tratamento viável e podem prover benefícios na região posterior para a manutenção a longo prazo de diversas reabilitações protéticas implantossuportadas. Na avaliação do comportamento de implantes com pequeno diâmetro servindo como suporte para próteses unitárias e

múltiplas, observou-se taxa de sobrevivência de 95,3%, resultado similar aos relatados para implantes de diâmetro regular (Vigolo *et al.*, 2004). Os autores sugerem que implantes de pequeno diâmetro podem ser incluídos no plano de tratamento, sobretudo nos casos onde o espaço é limitado. Adicionalmente, nos casos onde a crista óssea se apresenta com pouca altura mas adequada espessura, implantes curtos com grande diâmetro oferecem uma simples e segura alternativa de tratamento (Griffin e Cheung, 2004).

Com relação ao acompanhamento longitudinal de implantes com maior diâmetro, a documentação da taxa de sucesso em 5 anos identificou fatores de risco ligados às dimensões da região óssea onde os implantes foram instalados (Shin *et al.*, 2004). Foram inseridos 64 implantes de 5mm de diâmetro na região mandibular posterior de 43 pacientes, e 64 implantes com 3,75-4 mm de diâmetro na região mandibular posterior de 25 desses 64 pacientes, e também em outros 14 pacientes. Ficou estabelecido que implantes de grande diâmetro instalados na região em estudo estão sujeitos a um maior risco de falha comparados aos implantes com diâmetro regular. Assim, torna-se importante levar em consideração o volume do osso receptor durante o planejamento de tratamentos com implantes.

Fradera *et al.* (2005) realizaram estudo retrospectivo avaliando se a instalação da prótese 8 semanas após a instalação dos implantes é um procedimento viável e seguro. No total, foram instalados 415 implantes em 128 pacientes, obtendo taxa de sucesso de 95,38%, mostrando ser este um procedimento seguro.

Os resultados retrospectivos de implantes interforaminais imediatamente carregados foram recentemente descritos (Lambrecht e Hodel, 2007). O tempo de

observação médio foi de 12,2 anos (8 a 18 anos) e os resultados demonstraram uma probabilidade de sucesso de 83,3%. Os autores afirmam que esta é uma conduta segura e que não é necessário aguardar pelo tempo de cicatrização de 4 meses.

Em 2007 foi publicado um estudo retrospectivo sobre implantes imediatamente carregados suportando sobredentaduras mandibulares (Degidi *et al.*). Foram selecionados 50 pacientes que receberam 200 implantes (4 implantes mandibulares em cada paciente) na região interforaminal, esplintados entre si com uma barra em forma de U, sendo então carregados com uma sobredentadura mandibular. O diâmetro dos implantes variou entre 3,4 e 5,5 mm e o comprimento entre 10 e 18 mm. Nenhum dos implantes foi perdido após um período médio de observação de 43 meses e nenhuma diferença foi encontrada entre as variáveis em estudo. Por outro lado, ficou estabelecido que implantes mais longos ( $> 13$  mm) e com maior diâmetro ( $> 3,75$  mm) correlacionaram-se com menor absorção da crista óssea. Os autores concluíram que implantes mandibulares carregados imediatamente para suportar sobredentaduras são um tratamento viável, seguro e previsível para reabilitar pacientes totalmente desdentados.

A estabilidade do implante é considerada como sendo um pré-requisito para o sucesso das próteses instaladas sobre os mesmos, conceito que inspirou a realização de estudo sobre o potencial de osseointegração de implantes com estabilidade primária mas sem resistência à rotação (Balshi *et al.*, 2007). Os tratamentos foram realizados entre 1993 e 2004, e os registros dos mesmos foram avaliados com relação à obtenção de estabilidade primária. Os pacientes que exibiram implantes sem estabilidade primária rotacional foram posteriormente reavaliados para determinar idade, gênero, tipo de implante, superfície do implante, protocolo de carregamento e tipo de prótese. Foram

relatados 44 casos de implantes sem estabilidade rotacional em 12,8% dos pacientes. Foram detectados 30 implantes sem estabilidade rotacional em maxila, dos quais apenas 22 foram considerados sucesso (taxa de sobrevivência de 73,3%). Em mandíbula, dos 14 implantes sem estabilidade rotacional identificados, nenhum apresentou insucesso clínico (taxa de sobrevivência de 100%). Os autores encontraram que, desde que respeitando um nível adequado de risco, implantes que possuem estabilidade primária apical mas não apresentam resistência à rotação podem apresentar osseointegração quando incorporados em uma prótese rígida em situações de carregamento imediato.

Em um estudo de Kinsel e Liss (2007), o procedimento de carga imediata foi avaliado em 56 arcos edêntulos de 43 pacientes. Nos arcos maxilares foram instalados 261 implantes dos quais 15 falharam, resultando numa taxa de sobrevivência de 94,3%. Os arcos mandibulares receberam 83 implantes, apresentando 1 falha, totalizando 98,8% de taxa de sobrevivência. Estes resultados são similares aos relatados por Grunder (2001), Degidi e Piatelli (2003) e Degidi *et al.* (2005).

Os fatores relacionados com a perda óssea tardia ao redor de implantes dentais foi objeto de estudo de Chung *et al.* (2007). Foi realizado o acompanhamento de 339 implantes e as avaliações da perda óssea foram feitas clínica e radiograficamente. Ficou estabelecido que implantes curtos, implantes com grande diâmetro, reabilitações fixas e tabagismo são fatores fortemente relacionados à reabsorção óssea.

Em um estudo retrospectivo, Bravi *et al.* (2007) registraram a taxa de sucesso de implantes instalados em rebordos alveolares atresicos utilizando a técnica de expansão da crista edêntula. A taxa de sucesso global dos implantes foi de 95,5% após um período de acompanhamento de 10 anos. Mas alguns aspectos neste estudo devem ser ressaltados:

a porcentagem de falhas em pacientes fumantes foi aproximadamente 50% maior que em pacientes não-fumantes (demonstrando os efeitos do tabagismo sobre os tecidos orais); a porcentagem de falhas em implantes cilíndricos foi cerca de 2 vezes maior que em implantes cônicos (provavelmente devido a uma melhor acomodação destes últimos no sítio expandido); a porcentagem de falhas aumentou com o aumento do diâmetro dos implantes (devido à maior expansão exigida); a porcentagem de sucesso aumentou com o aumento do comprimento dos implantes (devido a uma melhor estabilização primária); na maxila, a região com maior percentual de falhas foi a região de molares (devido à pobre qualidade óssea).

Em 2004, Strietzel *et al.* publicaram os resultados de um estudo retrospectivo longitudinal em que foram avaliados 1554 implantes instalados em 504 pacientes. Neste estudo, os implantes foram instalados em várias regiões, na maxila e mandíbula e o acompanhamento foi realizado por 6,2 anos. Ficou estabelecido por meio da análise de Kaplan-Meier que o gênero do paciente (masculino ou feminino), o arco (superior ou inferior), a ocorrência de problemas pós-operatórios e a região de instalação foram fatores estatisticamente significantes na determinação do sucesso do implante. Implantes instalados na maxila revelaram maior ocorrência de falhas quando comparados com implantes instalados na mandíbula. Os índices gerais de sucesso foram 92,6% para a maxila e 96,7% para a mandíbula.

A confecção de próteses unitárias anteriores implanto-suportadas é um grande desafio e exige considerável empenho por parte do cirurgião-dentista. Não apenas as características dentais devem ser recuperadas (cor, forma, contorno, textura), mas também a gengiva deve ter contorno adequado e deve estar em harmonia com os tecidos

adjacentes. Em 2005, Dhanrajani & Al-Rafee acompanharam restaurações unitárias implanto-suportadas durante um período de 6 anos. Do total de 101 pacientes, 77 foram tratados seguindo o protocolo tradicional (confeção da prótese após o período de reparação de 3 meses para mandíbula e 6 meses para maxila), 16 foram submetidos ao carregamento imediato após a instalação dos implantes e 8 pacientes receberam os implantes imediatamente após a extração dos dentes seguido pelo carregamento imediato dos mesmos. A comparação entre os diferentes tipos de implantes e protocolos não foi ideal devido à grande diferença entre o número de pacientes e implantes. A taxa de sucesso total após 5 anos foi de 93,8% mas, ainda que os resultados tenham sido encorajadores, há a necessidade de determinação de protocolos que tenham resultados mais previsíveis.

O tipo de prótese implanto-suportada parece exercer grande influência sobre a longevidade dos implantes. Aykent *et al.*, em 2007, avaliaram as taxas de sobrevivência e sucesso de implantes durante um período de observação de 12 anos, encontrando respectivamente 95,2% e 90,2%. Os autores observaram vários aspectos: a taxa cumulativa de sucesso em pacientes não-fumantes foi 97,7% contra 75,81% em tabagistas; pacientes reabilitados com sobredentaduras implanto-suportadas apresentaram mais inflamação peri-implantar que pacientes reabilitados com próteses fixas. Tandlich *et al.* (2007) avaliaram a perda óssea marginal ao redor de implantes, sobre os quais foram instaladas próteses fixas ou removíveis. Os dados obtidos pelos autores mostraram uma maior perda óssea ao redor de implantes utilizados para suportar próteses removíveis, além de demonstrar uma forte correlação entre o tabagismo e a perda óssea peri-implantar.

As próteses em cantiléver sempre foram consideradas um tratamento de risco em Odontologia, principalmente quando suportadas por implantes. No entanto, os resultados desapontadores frequentemente encontrados em próteses suportadas por dentes não podem ser diretamente extrapolados para próteses suportadas por implantes. Em 2004, Becker relatou os resultados de acompanhamento retrospectivo de próteses instaladas sobre implantes maxilares. Foram avaliadas 60 próteses em cantiléver utilizando 115 implantes ITI em 36 pacientes, com acompanhamento durante 10 anos. Não foram registrados problemas como fratura do implante, fratura do componente protético, fratura da porcelana, fratura da prótese, retração do tecido mole e perda óssea radiográfica. Todas as 60 próteses permaneceram em função adequada. Concluiu-se deste trabalho que resultados positivos a longo prazo podem ser obtidos com este tipo de prótese suportada por implantes seguindo as seguintes diretrizes: utilização de implantes com diâmetro de 4,1 mm ou mais; utilização de pilares protéticos que reduzam a proporção implante/coroa; utilização de próteses cimentadas, evitando a necessidade de retenção por meio de parafuso oclusal. Em outro estudo, Aglietta *et al.* (2009) realizaram uma revisão sistemática da literatura acerca da taxa de sucesso de próteses implanto-suportadas em cantiléver, e também a incidência de complicações técnicas e biológicas após um período de observação de no mínimo 5 anos. Os cinco estudos selecionados como base para a meta-análise resultaram em taxa de sucesso cumulativa de 94,3% após 5 anos e 88,9% após 10 anos. As complicações mais comuns foram fratura do recobrimento estético e perda do parafuso de retenção (10,3% e 8,2% após 5 anos) e não foram relatados casos de fratura da estrutura metálica. Após análise dos resultados, os autores concluíram que esta modalidade de tratamento é viável e que a extensão em



cantiléver, por si só, não pode ser considerada um fator de risco para a incidência de reabsorções ósseas importantes.

Krennmair *et al.* (2007) avaliaram retrospectivamente a taxa de sucesso de implantes mandibulares unidos por barra fundida sobre os quais foram instaladas sobredentaduras. Os pacientes receberam 4 implantes interforaminais e a taxa de sucesso cumulativa dos 232 implantes instalados foi de 99% após um período de controle de aproximadamente 60 meses.

### **3. PROPOSIÇÃO**

O objetivo deste trabalho foi avaliar retrospectivamente, após período médio de observação de 20 meses, a taxa de sobrevivência de implantes osseointegráveis com relação aos seguintes parâmetros: 1-marca comercial do implante; 2-comprimento do implante; 3-diâmetro do implante; 4-relação inter-implantes; 5-tipo de prótese; 6-tipo de fixação da prótese; 7-cirurgião.

## 4. MATERIAL E MÉTODO

Todas as informações sobre os implantes, procedimentos cirúrgicos e tratamento protético foram coletadas dos prontuários de pacientes de clínica particular da cidade de Curitiba – PR – Brasil e organizados em planilha estruturada contendo os seguintes parâmetros: 1-marca comercial do implante; 2-comprimento do implante; 3-diâmetro do implante; 4-relação inter-implantes; 5-tipo de prótese; 6-tipo de fixação da prótese; 7-cirurgião.

Os tratamentos foram realizados nos anos de 2006 e 2007 e os procedimentos cirúrgicos para a instalação dos implantes foram realizados por 4 diferentes cirurgiões especialistas em Cirurgia Buco-Maxilo-Facial ou Implantodontia. Todas as próteses foram executadas e instaladas por um único protesista após a osseointegração dos implantes (4-6 meses) sendo que esse mesmo profissional planejou e supervisionou todas as etapas laboratoriais da confecção das próteses. O período médio de observação pós instalação da prótese foi de 20 meses, com limite mínimo de 15 e máximo de 30 meses.

Foi avaliada a sobrevivência do implante, ou seja, a integridade da osseointegração independente de fatores como perda óssea e inflamação peri-implantar. A osseointegração foi caracterizada pela ausência de mobilidade do implante e também pela inexistência de qualquer imagem radiográfica denotando encapsulação do mesmo.

As marcas comerciais observadas neste estudo foram: Systhex (Curitiba, PR, Brasil), SIN (São Paulo, SP, Brasil), Neodent (Curitiba, PR, Brasil) e DSP (Campo Largo, PR, Brasil). Foram utilizadas as medidas de comprimento e diâmetro dos implantes exatamente como apresentadas pelos fabricantes. A relação inter-implantes

referiu-se à esplintagem ou não entre os implantes durante a confecção da prótese. O tipo de prótese poderia ser: metalocerâmica; metaloplástica, sobredentadura ou protocolo. O tipo de fixação da prótese variou entre parafusada, cimentada e removível. Os cirurgiões foram classificados por letras (A a D), sendo que estes profissionais apresentavam diferentes níveis de formação profissional (iniciantes a experientes).

Foram avaliados 512 pacientes, totalizando 1357 implantes. Os pacientes foram reexaminados para determinar a sobrevida dos implantes. Os parâmetros idade e gênero do paciente, tipo de tratamento de superfície do implantes, tipo de interface do implante não foram levados em consideração.

## 5. RESULTADOS

Analisando os resultados globalmente, dos 1357 implantes instalados, 40 foram perdidos, resultando numa taxa de sobrevivência de 97,05%. Cada um dos parâmetros pré-determinados foi analisado individualmente.

Para o parâmetro “marca comercial”, os resultados estão descritos na Tabela 1. Os percentuais de perda foram: Systhex – 3,0%; SIN – 1,8%; Neodent – 3,6% e DSP – 3,0% (Figura 1).

Tabela 1 - Distribuição dos resultados em função da marca comercial.

<b>Marca comercial</b>	<b>Sobrevivência</b>	<b>Perda</b>	<b>Total</b>
<b>Systhex</b>	559	17	576
<b>SIN</b>	110	2	112
<b>Neodent</b>	106	4	110
<b>DSP</b>	542	17	559
<b>Total</b>	1317	40	1357

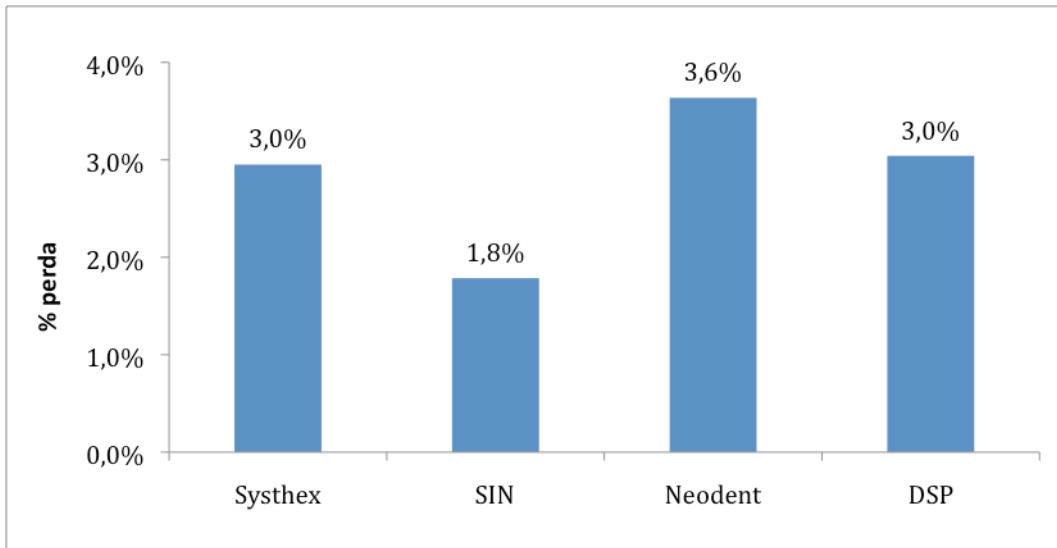


Figura 1 – Porcentagem de perda para as diferentes marcas comerciais dos implantes.

### **Comparação das frequências de sobrevivência e perda em função das marcas dos implantes**

H<sub>0</sub>: As frequências são consideradas iguais

H<sub>1</sub>: As frequências são consideradas diferentes

Teste utilizado: Tabela de contingência → Qui quadrado

**Interpretação:** Foi possível observar que a hipótese nula foi aceita durante o teste. Logo, pode-se considerar que as frequências de sobrevivência e perda em função das marcas comerciais dos implantes são equivalentes ( $\chi^2=0,756$ ; GL=3; p=0,860).

Para o parâmetro “comprimento”, os resultados estão descritos na Tabela 2. Os percentuais de perda foram: implantes com menos de 10 mm – 3,3%; implantes medindo entre 10 e 13 mm – 3,1%; e implantes com mais de 13 mm – 0,9% (Figura 2).

Tabela 2 - Distribuição dos resultados em função do comprimento dos implantes (mm).

<b>Comprimento</b>	<b>Sobrevivência</b>	<b>Perda</b>	<b>Total</b>
<b>&lt; 10 mm</b>	88	3	91
<b>Entre 10 e 13 mm</b>	1114	36	1150
<b>&gt; 13 mm</b>	115	1	116
<b>Total</b>	1317	40	1357

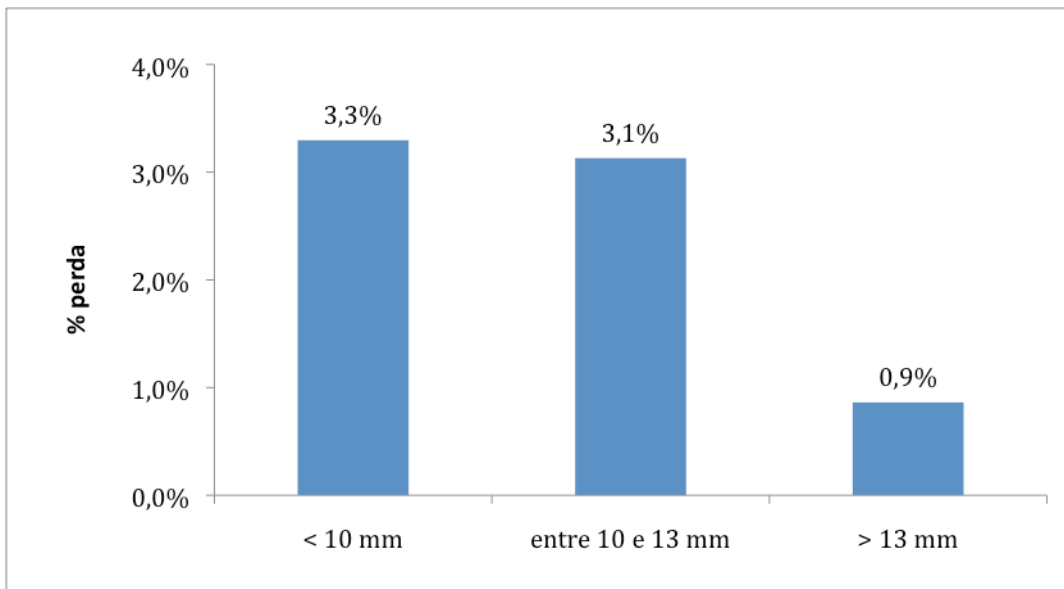


Figura 2 – Porcentagem de perda para os diferentes comprimentos dos implantes.

## **Comparação das frequências de perda e sobrevivência em função do comprimento do implante**

H<sub>0</sub>: As frequências são consideradas iguais

H<sub>1</sub>: As frequências são consideradas diferentes

Teste utilizado: Tabela de contingência → Qui quadrado

**Interpretação:** Foi possível observar que a hipótese nula foi aceita durante o teste. Logo, pode-se considerar que as frequências de perda em função do comprimento dos implantes são equivalentes ( $\chi^2=1,878$ ; GL=2; p=0,391).

Para o fator “diâmetro”, os resultados estão descritos na Tabela 3. Os percentuais de perda foram: implantes com menos de 3,75 mm – 4,0%; implantes com diâmetro entre 3,75 e 4,1 mm – 2,3%; e implantes com diâmetro maior que 4,1 mm – 6,7% (Figura 3).

Tabela 3 - Distribuição dos resultados em função do comprimento dos implantes (mm).

<b>Diâmetro</b>	<b>Sobrevivência</b>	<b>Perda</b>	<b>Total</b>
<b>&lt; 3,75 mm</b>	96	4	100
<b>Entre 3,75 e 4,1 mm</b>	1082	26	1108
<b>&gt; 4,1 mm</b>	139	10	149
<b>Total</b>	1317	40	1357



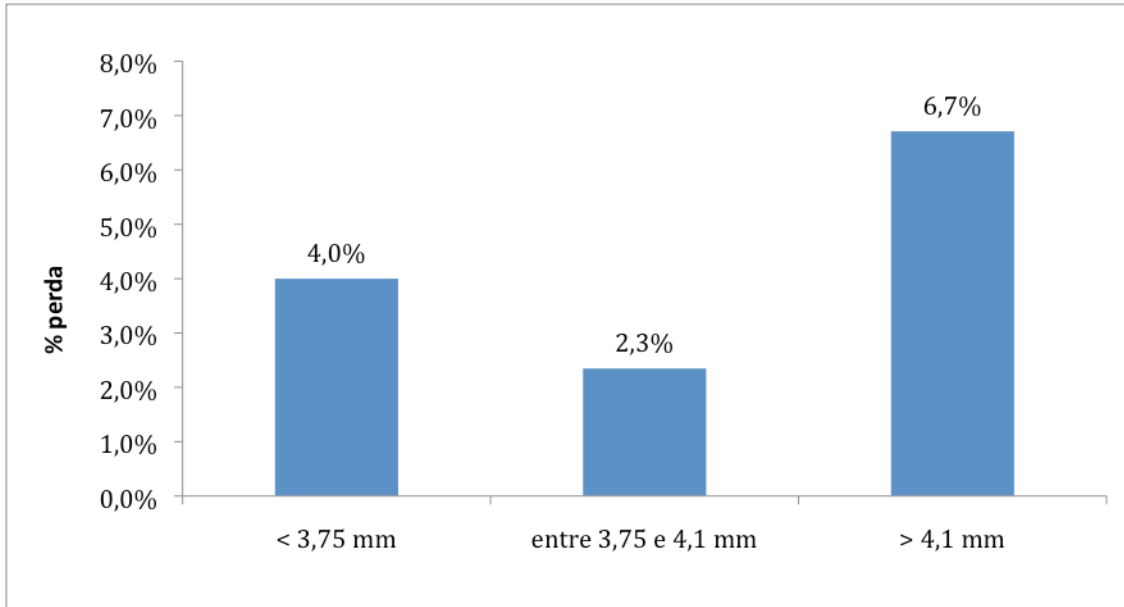


Figura 3 – Porcentagem de perda para os diferentes diâmetros dos implantes.

### Comparação das frequências de sobrevivência e perda em função do diâmetro

H<sub>0</sub>: As frequências são consideradas iguais

H<sub>1</sub>: As frequências são consideradas diferentes

Teste utilizado: Tabela de contingência → Qui quadrado

**Interpretação:** Foi possível observar que a hipótese nula não foi aceita durante o teste. Logo, pode-se considerar que as frequências de sobrevivência e perda em função do diâmetro dos implantes são diferentes ( $\chi^2=9,533$ ; GL=2; p=0,009). A diferença refere-se principalmente em relação aos implantes com grande diâmetro, sendo que este grupo apresenta significativamente maior perda que os demais grupos. Vale ainda ressaltar que os implantes com diâmetro regular apresentam significativamente uma menor perda.

Para o parâmetro “relação inter-implantes”, os resultados estão descritos na Tabela 4. Os percentuais de perda foram: implantes unidos (esplintados) – 1,5%; implantes que receberam carga isoladamente – 3,7% (Figura 4).

Tabela 4 – Distribuição dos resultados em função da relação inter-implantes.

<b>Relação inter-implantes</b>	<b>Sobrevivência</b>	<b>Perda</b>	<b>Total</b>
<b>Unidos</b>	869	33	902
<b>Separados</b>	448	7	455
<b>Total</b>	1317	40	1357

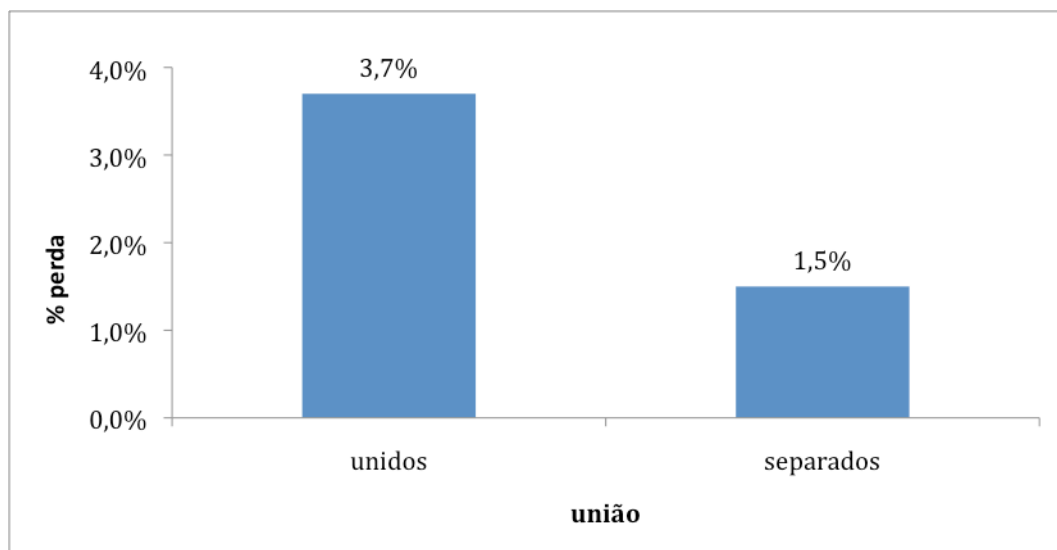


Figura 4 – Porcentagem de perda relacionada à relação inter-implantes.

### **Comparação das frequências de sobrevivência e perda em função da união dos implantes**

H<sub>0</sub>: As frequências são consideradas iguais

H<sub>1</sub>: As frequências são consideradas diferentes

Teste utilizado: Tabela de contingência → Qui quadrado

**Interpretação:** Foi possível observar que a hipótese nula não foi aceita durante o teste. Logo, pode-se considerar que as frequências de sobrevivência e perda em função da união dos implantes são diferentes ( $\chi^2=5,102564$ ; GL=1; p=0,023891), ou seja, a união dos implantes gerou significativamente uma maior frequência de perdas.

Para o parâmetro “fixação da prótese”, os resultados estão descritos na Tabela 5. Os percentuais de perda foram: próteses parafusadas – 3,3%; próteses cimentadas – 1,9%; e próteses removíveis – 3,0% (Figura 5).

Tabela 5 – Distribuição dos implantes segundo o tipo de fixação da prótese.

<b>Fixação</b>	<b>Sobrevivência</b>	<b>Perda</b>	<b>Total</b>
<b>Parafusada</b>	978	33	1011
<b>Cimentada</b>	310	6	316

<b>Removível</b>	29	1	30
<b>Total</b>	1317	40	1357

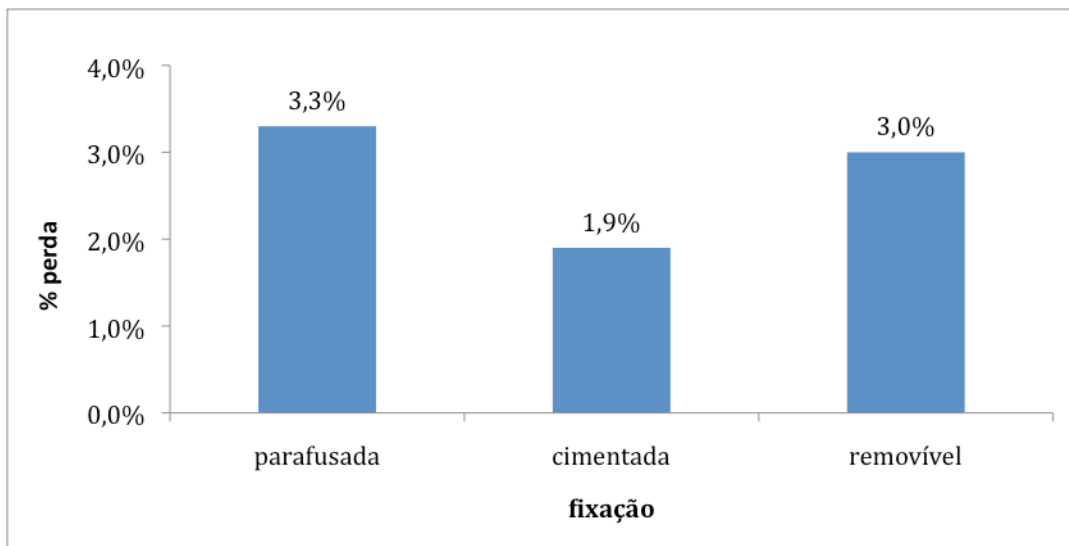


Figura 5 – Porcentagem de perda relacionada ao tipo de fixação da prótese.

### **Comparação das frequências de sobrevivência e perda em função do tipo de fixação da prótese**

H<sub>0</sub>: As frequências são consideradas iguais

H<sub>1</sub>: As frequências são consideradas diferentes

Teste utilizado: Tabela de contingência → Qui quadrado

**Interpretação:** Foi possível observar que a hipótese nula foi aceita durante o teste. Logo, pode-se considerar que as frequências de sobrevivência e perda em função do tipo de fixação das próteses são equivalentes ( $\chi^2=1,58478$ ; GL=2; p=0,45276).

Para o parâmetro “tipo de prótese”, os resultados estão descritos na Tabela 6.

Os percentuais de perda foram: coroa metalocerâmica – 2,8%; coroa metaloplástica – 5,2%; sobredentadura – 3,3%; e protocolo – 3,1% (Figura 6).

Tabela 6 – Distribuição dos resultados em função do tipo de prótese.

<b>Tipo de prótese</b>	<b>Sobrevivência</b>	<b>Perda</b>	<b>Total</b>
<b>Metalocerâmica</b>	979	28	1007
<b>Metaloplástica</b>	55	3	58
<b>Sobredentadura</b>	29	1	30
<b>Protocolo</b>	254	8	262
<b>Total</b>	1317	40	1357

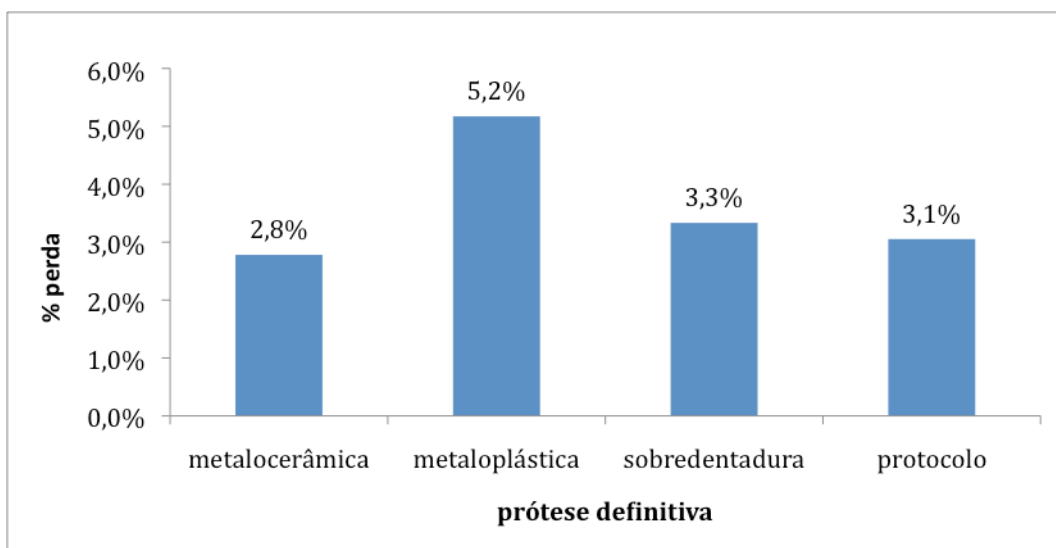


Figura 6 – Porcentagem de perda relacionada ao tipo prótese.

**Comparação das frequências de sobrevivência e perda em função do tipo de prótese definitiva**

H<sub>0</sub>: As frequências são consideradas iguais

H<sub>1</sub>: As frequências são consideradas diferentes

Teste utilizado: Tabela de contingência → Qui quadrado

**Interpretação:** Foi possível observar que a hipótese nula foi aceita durante o teste. Logo, pode-se considerar que as frequências de sobrevivência e perda em função dos tipos de próteses definitivas são equivalentes ( $\chi^2=1,127633$ ; GL=3; p=0,770408).

Para o parâmetro “operador”, os resultados estão descritos na Tabela 7. Os percentuais de perda foram: operador A – 3,4%; operador B – 4,9%; operador C – 3,3%; e operador D – 0,3% (Figura 7).

Tabela 7 – Distribuição dos resultados em função do cirurgião que realizou a cirurgia.

<b>Operador</b>	<b>Sobrevivência</b>	<b>Perda</b>	<b>Total</b>
<b>A</b>	421	15	436
<b>B</b>	193	10	203
<b>C</b>	404	14	418
<b>D</b>	299	1	300
<b>Total</b>	1317	40	1357

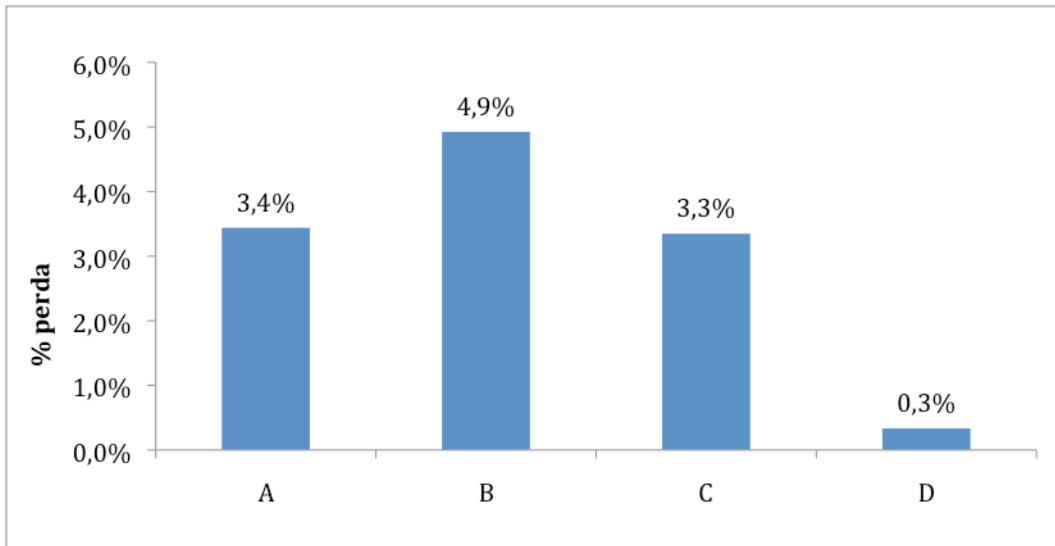


Figura 7 – Porcentagem de perda relacionada ao cirurgião responsável pela instalação dos implantes.

### **Comparação das frequências de sobrevivência e perda em função do operador**

H<sub>0</sub>: As frequências são consideradas iguais

H<sub>1</sub>: As frequências são consideradas diferentes

Teste utilizado: Tabela de contingência → Qui quadrado

### **Interpretação:**

Foi possível observar que a hipótese nula não foi aceita durante o teste. Logo, pode-se considerar que as frequências de sobrevivência e perda em função do operador são diferentes ( $\chi^2=10,55048$ ; GL=3; p=0,014422). A diferença refere-se principalmente em relação ao operador B, sendo que este apresenta significativamente maior perda que os demais. Vale ainda ressaltar que o operador D apresenta significativamente uma menor perda de implantes.

## 6. DISCUSSÃO

A identificação de parâmetros para obtenção de elevada taxa de sobrevivência (número de implantes ainda em posição ao final do período de avaliação) e taxa de sucesso (bons resultados clínicos, radiográficos e estéticos) são os principais objetivos das pesquisas na área da Implantodontia. Atualmente, o entendimento das capacidades e limitações dos implantes osseointegráveis atingiu um patamar confortável e seguro (Gokcen-Rohlig *et al.*, 2009). O papel de forças excessivas nas falhas de implantes submetidos à função é reconhecido e respeitado. Este entendimento tem um efeito significativo sobre a utilização de implantes com relação ao número e distribuição dos mesmos, bem como sobre os vários protocolos reabilitadores. Embora seja impossível elucidar precisamente as razões para as falhas de implantes sob função, a magnitude da força aplicada sobre os mesmos e a capacidade de controle da placa bacteriana pelo paciente são, inquestionavelmente, os fatores-chave na determinação do sucesso de implantes intra-ósseos (Fugazzotto *et al.*, 2004).

Muitas variáveis podem influenciar o resultado final em Implantodontia, mas em geral elas podem ser agrupadas como fatores relacionados à cirurgia, hospedeiro, implante e oclusão (Gapski *et al.*, 2003). Os fatores relacionados à cirurgia compreendem variáveis como trauma cirúrgico excessivo (injúria térmica, por exemplo) (Eriksson *et al.*, 1984) e capacidade de corte da broca (Satomi *et al.*, 1988). A qualidade e quantidade óssea são os mais importantes fatores ligados ao hospedeiro (Piattelli *et al.*, 1997), enquanto desenho (Skalak, 1988), cobertura de superfície (Skalak, 1988; Wennerberg *et al.*, 1995), diâmetro (Krennmair e Waldenberger, 2004) e comprimento (Das Neves *et al.*,



2006; Friberg *et al.*, 2000; Goene *et al.*, 2005; Renouard e Nisand, 2005; Rokni *et al.*, 2005; Ten Bruggenkate *et al.*, 1998) estão intimamente ligados aos fatores relacionados ao implante. Finalmente, a intensidade e o direcionamento das forças (Tawil *et al.*, 2006) e também o tipo de prótese (Glantz *et al.*, 1984) são as variáveis relacionadas aos fatores ligados à oclusão. Todas essas variáveis são objeto de estudo nas pesquisas pois podem afetar diretamente o resultado final de uma reabilitação implanto-suportada. No presente trabalho, alguns desses fatores foram avaliados de maneira isolada, sem serem consideradas as possíveis interrelações entre os mesmos. Foram estudados os seguintes parâmetros: 1-marca comercial do implante; 2-comprimento do implante; 3-diâmetro do implante; 4-relação inter-implantes; 5-tipo de prótese; 6-tipo de fixação da prótese; 7-cirurgião.

A taxa de sucesso de implantes deve ser determinada levando-se em consideração uma série de fatores: posição dos implantes não interferindo com o planejamento protético, ausência de dor e desconforto, ausência de mobilidade quando testado clinicamente, ausência de radiolucidez peri-implantar e perda óssea anual menor que 0,2mm após o primeiro ano de carga (Zarb e Albrektsson, 1998). No presente trabalho, foi avaliada a taxa de sobrevivência dos implantes, o que pode explicar os ótimos resultados obtidos. A vantagem em se utilizar a taxa de sobrevivência consiste na maior facilidade de determinação dos resultados, uma vez que o dado importante se refere à ocorrência e manutenção da osseointegração, sem se levar em consideração fatores como perda óssea peri-implantar ou presença de peri-implantite. A taxa de sucesso é utilizada principalmente quando os resultados da taxa de sobrevivência são muito altos, impossibilitando a detecção de diferenças estatísticas entre os grupos em

estudo. Ainda que os resultados deste estudo possam ser considerados altamente positivos para todos os fatores estudados, foram observadas diferenças estatísticas relacionadas com características dos implantes (diâmetro), tipo de prótese e operador.

A perda óssea ao redor dos implantes pode ser classificada como precoce ou tardia (Albrektsson *et al.*, 1986; Esposito *et al.*, 1998; Smith e Zarb, 1989). A perda óssea precoce ocorre na região da crista óssea durante o período de cicatrização até o primeiro ano em função (sob carga) e pode resultar em falha sem o restabelecimento de osseointegração. Estudos anteriores demonstraram que a qualidade do osso, sobrecargas oclusais, trauma cirúrgico, microfendas e violação da largura biológica são possíveis fatores causadores de perda óssea precoce (Branemark *et al.*, 1969; Esposito *et al.*, 1998; Isidor, 1996). Por outro lado, a perda óssea tardia ocorre gradualmente com o passar do tempo, reabsorvendo o osso com a osseointegração já estabelecida (Albrektsson *et al.*, 1988; Albrektsson *et al.*, 1986; Smith e Zarb, 1989). Embora peri-implantite e sobrecarga oclusal sejam os dois fatores etiológicos mais comumente ligados à perda óssea tardia, a literatura é ainda inconclusiva com relação aos fatores clínicos que exercem influência sobre a ocorrência e magnitude da reabsorção óssea tardia (Chung *et al.*, 2007). A taxa anual de perda óssea foi proposta por Albrektsson *et al.* (1986) como um preditor de falha do implante. Os autores consideram que uma perda óssea de 1,2 mm no primeiro ano, e 0,2 mm em cada ano subsequente são limites aceitáveis para se considerar o sucesso do implante. Para a comparação segura dos níveis ósseos em tomadas radiográficas de um mesmo sitio obtidas em momentos diferente, é fundamenta a utilização de posicionadores de película radiográfica para a correta padronização da angulação do aparelho.

Implantes curtos são utilizados em casos de altura óssea reduzida pois previnem a necessidade de procedimentos cirúrgicos para aumento do volume ósseo ou transposição do nervo alveolar, permitem a confecção de próteses com uma relação coroa/implante favorável e evitam a necessidade de cantilévers na região posterior. Entretanto, existe ainda uma preocupação no que diz respeito à capacidade de sua limitada área de superfície resistir adequadamente às forças oclusais. Levine *et al.* (2002) não observaram diferenças significativas entre taxas de sucesso de implantes de 8 e 10 mm. Alguns autores contra-indicam a utilização de implantes com menos de 13 mm de comprimento na área de molares (Krennmair e Waldenberger, 2004), o que está em desacordo com as afirmações de vários outros autores (Bischof *et al.*, 2006; Fugazzotto *et al.*, 2004; Levine *et al.*, 2002; Levine *et al.*, 2007). No presente estudo, não foram observadas diferenças importantes entre as taxas de sobrevivência utilizando implantes com diferentes comprimentos. Cabe nesse momento ressaltar a importância de um adequado planejamento onde as possíveis desvantagens advindas da utilização de implantes curtos possam ser compensadas de alguma forma (aumento do número de implantes, distribuição dos implantes, material de confecção da prótese). No estudo aqui apresentado, todo o planejamento protético foi realizado por experiente protesista, que adicionalmente supervisionou todas as etapas de confecção laboratorial das próteses, garantindo assim um elevado controle de qualidade sobre as mesmas. Empiricamente, o comprimento mínimo necessário de um implante para se ter uma razoável segurança clínica é de 10 mm (Misch *et al.*, 2006). Entretanto, é bem documentado que a maior parte das tensões é distribuída ao nível das primeiras roscas quando um implante recebe carga (Misch *et al.*, 2006). Neste sentido, a utilização de implantes longos com o objetivo

de se obter maior área de contato e melhor distribuição de tensões pode não ser apropriada ou vantajosa (Lum, 1991). Um comprimento mínimo é necessário para se obter a estabilidade inicial e a partir deste momento o diâmetro é mais importante que um comprimento adicional (Misch *et al.*, 2006).

Considera-se que quanto maior a área de contato entre o implante e o osso alveolar, maiores são as chances de sucesso clínico (Lee *et al.*, 2005). De maneira geral, implantes com menos de 10mm de comprimento têm sido associados a uma maior probabilidade de insucesso clínico (Goodacre *et al.*, 1999). Outros autores demonstraram que implantes com menor comprimento apresentam maior índice de fracasso, principalmente quando estes apresentam comprimentos inferiores a 7mm (Henry *et al.*, 1993; Van Steenberghe *et al.*, 1990). No entanto, a utilização de implantes curtos na região posterior da mandíbula é considerada atualmente uma opção de tratamento adequada e segura, com taxas de sucesso similares às aquelas encontradas com implantes de maior comprimento (Grant *et al.*, 2009).

Tem sido afirmado que implantes mais longos e com maior diâmetro podem compensar deficiências ósseas (volume e densidade) e proporcionar maiores taxas de sucesso clínico (Shin *et al.*, 2004). Foi encontrado, por exemplo, que implantes de 4mm de diâmetro instalados na região posterior aos forames mentuais em osso tipo III e IV, apresentaram maiores taxas de sucesso que implantes de 3,75mm (Van Steenberghe *et al.*, 1990). Por outro lado, foi relatado uma taxa de sucesso relativamente baixa (73%) de implantes de 5mm de diâmetro instalados na região posterior da mandíbula, com uma forte tendência para falhas nas situações em que o volume ósseo mandibular estava reduzido (Ivanoff *et al.*, 1999). No presente trabalho, foi observada uma menor taxa de

sobrevivência dos implantes com maior diâmetro, e uma série de razões podem ser destacadas para explicar tais resultados. Becker *et al.* (1999) relataram uma maior taxa de fracasso para implantes de grande diâmetro (18%) comparados com implantes de diâmetro regular (5%). Os autores citaram a qualidade e quantidade óssea, bem como a impossibilidade de obter estabilização bicortical com possíveis razões para os elevados índices de fracasso. Eckert *et al.* (2001) também relataram significativa diferença entre as taxas de sucesso de implantes regulares (94%) e calibrosos (73,8%). As possíveis razões para a maior ocorrência de falhas em implantes com maior diâmetro incluem sua utilização em zonas de baixa qualidade óssea, utilização em áreas com elevadas cargas oclusais, dificuldade de obtenção de adequada estabilidade primária (Mordenfeld *et al.*, 2004) e elevado trauma térmico e mecânico durante o preparo (Renouard *et al.*, 1999). Nestes casos, a experiência e habilidade do cirurgião é de fundamental importância na minimização da ocorrência de distúrbios da osseointegração. É também possível que implantes de maior diâmetro dificultem a manutenção do volume ósseo necessário para obter e manter a osseointegração (Eckert *et al.*, 2001). No presente estudo, não foram registradas as condições ósseas prévias à instalação dos implantes (altura, espessura, densidade) o que torna impossível qualquer afirmação relacionada ao prognóstico. Entretanto, parece lógico considerar que implantes mais longos e com maior diâmetro foram indicados e instalados em situações onde havia maior disponibilidade óssea.

A justificativa para a utilização de implantes com maior diâmetro é a estabilidade bicortical e o aumento da área de contato osso-implante. Alguns estudos têm questionado a real importância do diâmetro dos implantes para o sucesso do tratamento reabilitador. Em um deles (Block *et al.*, 1990), os autores verificaram a força necessária

para remover implantes de osso alveolar de cães. Os resultados foram maiores para implantes mais longos, mas não para implantes com maior diâmetro. Outro estudo (Kido *et al.*, 1997) comparou a resistência à remoção de implantes de pequeno e grande diâmetro. A força máxima necessária para remover implantes com grande diâmetro foi 15% maior que a necessária para remover implantes de pequeno diâmetro, mas essa diferença não foi estatisticamente significativa. Em um estudo clínico, Polizzi *et al.* (1999) utilizaram implantes de 3 mm de diâmetro suportando dentes incisivos maxilares e mandibulares. Os autores encontraram taxa de sucesso de 96,7% após período de 7 anos. A opinião de que implantes de pequeno diâmetro podem ser utilizados com razoável segurança é também compartilhada por Vigolo *et al.* (2004) com taxas de sucesso comparáveis àquelas obtidas com implantes de diâmetro regular ou maior. Cabe ressaltar que neste último trabalho as reabilitações protéticas não foram executadas exclusivamente contando com o suporte desses implantes de pequeno diâmetro.

Para o segmento anterior cuidados especiais devem ser tomados para a determinação do diâmetro dos implantes. A crista alveolar estreita da região anterior é um fator limitante para a indicação de implantes de grande diâmetro e as dificuldade de se instalar os mesmos em cristas posteriores em lâmina de faca devem ser sempre levadas em consideração (Degidi *et al.*, 2007). Bravi *et al.* (2007), avaliando implantes instalados utilizando a técnica de expansão da crista edêntula, encontraram maiores taxas de insucesso com implantes com maior diâmetro. Vale neste momento ressaltar que a expansão necessária para acomodar implantes mais calibrosos pode ter influenciado os resultados de maneira importante. O tecido ósseo pode ser considerado altamente sensível e parece lógico afirmar que, para a instalação de implantes com maior diâmetro, há

necessidade de maior osteotomia, aumentando o risco de geração excessiva de calor durante o procedimento e diminuindo a viabilidade de estabelecimento de osseointegração. No presente estudo, implantes com maior diâmetro apresentaram maior nível de perda. Uma possível explicação reside, com afirmado anteriormente, nas condições prévias à inserção dos implantes, uma vez que implantes mais calibrosos são normalmente indicados em casos de pouca altura óssea. Outra possível explicação está no trauma cirúrgico para preparo do sítio receptor do implante.

Bahat e Handelsman (1996) relataram uma baixa taxa de falhas (2,3%) para implantes com grande diâmetro instalados na região de molares, com todas as falhas ocorrendo em mandíbula. Essa maior ocorrência de falhas na mandíbula pode ser explicada pela existência de apenas uma camada cortical devido a presença do nervo alveolar inferior. Polizzi *et al.* (2000) relataram 95% de sucesso após 1 ano utilizando implantes com grande diâmetro, com todas as falhas ocorrendo em mandíbula. Foram sugeridas como possíveis razões para as falhas a baixa vascularização do osso mandibular marginal e ausência de estabilização bicortical. No presente trabalho, não foi avaliado em que arco (maxila ou mandíbula) ocorreram as perdas, o que impossibilita qualquer comparação nesse sentido. Em um estudo retrospectivo, Ivanoff *et al.* (1999) encontraram uma forte correlação entre falha do implante e diâmetro do mesmo, com uma maior taxa de fracasso (18%) para implantes com diâmetro de 5 mm. A taxa de sucesso cumulativa após 5 anos foi de 73% e as possíveis razões sugeridas para os resultados inferiores encontrados com implantes com maior diâmetro foram a curva de aprendizado e pobre qualidade óssea. A instalação de implantes de grande diâmetro em osso mandibular denso com baixa vascularização e capacidade de remodelação pode ser de grande risco. É

aconselhável a indicação de enxerto ósseo ou técnica de regeneração óssea guiada (ou uma associação de ambos) para permitir a instalação de implantes mais longos em detrimento de implantes com maior diâmetro (Polizzi *et al.*, 2000). Ainda que a utilização de implantes com grande diâmetro possa ser indicada em casos específicos, recomenda-se a instalação de implantes com comprimento maior de 8,5 mm em áreas posteriores para minimizar os riscos de falhas, uma vez que essas regiões são submetidas a grandes forças oclusais e laterais, e algumas vezes possuem qualidade óssea comprometida (Mordenfeld *et al.*, 2004).

A marca comercial do implante não demonstrou ter influência sobre os resultados obtidos no presente estudo. Pode admitir que, uma vez que os implantes apresentem um nível adequado de qualidade de fabricação, fatores como marca comercial e processo de fabricação não são determinantes no resultado clínico final. Fatores como correto planejamento e técnica cirúrgica adequada mostraram ser mais importantes para o sucesso clínico.

Neste estudo, os implantes sobre os quais foram confeccionadas coroas unitárias apresentaram melhores resultados em comparação àqueles que estavam unidos a outros implantes. Vale lembrar que a indicação de implantes unidos está muitas vezes associada a perdas dentárias múltiplas seguidas pela instalação de um número de implantes menor que o número de dentes perdidos. Desta forma, a carga final recebida pelo implante é maior que aquela recebida por um implante sobre o qual foi instalada uma coroa unitária. O elevado patamar de sucesso com coroas unitárias implanto-suportadas pode ser devido à sua vantagem estrutural quando comparadas às próteses múltiplas esplintadas (Simon, 2003). Além disso, a evolução dos sistemas tem permitido



maiores valores de torque nos parafusos dos pilares, mantendo pilar e implante unidos (Henry *et al.*, 1996). Este maior torque é capaz de prevenir o afrouxamento do pilar protético, problema relatado anteriormente em reabilitações desta natureza (Becker e Becker, 1995). Vários estudos relatam sucesso superior a 95% com coroas unitárias sobre implantes (Andersson *et al.*, 2003; Ekfeldt *et al.*, 1994; Jemt *et al.*, 1990). No entanto, podem ser encontradas algumas exceções, com sucesso de 88,5% após 6 anos (Parein *et al.*, 1997) e 58% após 4 anos (Watson *et al.*, 1999). Neste último trabalho, foram utilizados implantes revestidos com hidroxiapatita, e nenhum dos 33 implantes instalados foram verdadeiramente perdidos, mas 14 deles apresentaram severa perda óssea cervical que fez com que os mesmos fossem considerados como insucesso clínico. Implantes revestidos apresentam certa instabilidade física entre o material de revestimento e a superfície do implante, fator que pode interferir com a osseointegração. Neste contexto, implantes revestidos têm sido mais frequentemente associados com reabsorção óssea e falha do tratamento que implantes desprovidos de revestimento (Ichikawa *et al.*, 1996). Neste estudo, o revestimento dos implantes não foi levado em consideração para a determinação do sucesso clínico.

Um dos principais problemas relacionados com a confecção de próteses parafusadas sobre implantes é justamente o afrouxamento dos parafusos. A incidência deste problema é maior em próteses esplintadas apoiadas sobre vários implantes (Simon, 2003). Isto pode ser justificado pela flexão sofrida pelo osso quando submetido às forças, que não trazem prejuízos importantes aos implantes unitários (Kregzde, 1993). Assim, podem ser enumeradas as seguintes vantagens das restaurações unitárias sobre implante: são mais facilmente higienizáveis que as próteses esplintadas; possuem maior passividade

ao serem instaladas; apresentam menor risco de afrouxamento do parafuso e fratura do material de revestimento estético (Simon, 2003). No presente estudo, não foram observadas diferenças entre os tipos de fixação da prótese, podendo este fato ser atribuído ao correto planejamento e manutenção dos procedimentos protéticos. Algumas intercorrências foram observadas como afrouxamento do parafuso, soltura da cimentação e perda de retenção da prótese removível, mas sem qualquer prejuízo para a qualidade da osseointegração.

Os implantes osseointegráveis têm sido utilizados com sucesso há 3 décadas para o tratamento de mandíbulas edêntulas (Schmitt e Zarb, 1998). Sobredentaduras mucosuportadas e próteses fixas suportadas por implantes têm demonstrado taxa de sucesso entre 94 e 100% associado a grande grau de satisfação dos pacientes (Feine *et al.*, 2002; Sadowsky, 2001; Schmitt e Zarb, 1998). Quando próteses fixas foram comparadas com sobredentaduras mucosuportadas retidas por implantes, foi observada uma grande absorção da crista óssea para essas últimas (Tandlich *et al.*, 2007), principalmente nas regiões de compressão mucosa (Kreisler *et al.*, 2003). Uma alternativa para esta situação é a confecção de uma sobredentadura rigidamente ancorada por 4 implantes interforaminais prevenindo movimentos rotacionais da prótese. Este tipo de conduta, além de oferecer altos níveis de satisfação do paciente, apresenta baixa incidência de necessidade de manutenção protética (Krennmair *et al.*, 2007). Pode-se admitir que este tipo de prótese combina as características favoráveis de próteses fixas e removíveis (Sadowsky, 2001). Sabe-se que uma sobredentadura mandibular pode ser suportada por 2 implantes com *attachment* tipo bola, por 2 implantes interligados por uma barra ou por 4 implantes interconectados por uma barra, apresentando níveis similares de satisfação do paciente

(Wismeijer *et al.*, 1997), mas com custos sensivelmente reduzidos quando são utilizados 2 implantes. Em um estudo (Stricker *et al.*, 2004) foram avaliados 10 pacientes que receberam 2 implantes interforaminais mandibulares e sobredentadura imediata, tendo sido concluído após um período de observação de 30 meses que este tipo de conduta é viável e segura.

Aykent *et al.* (2007) encontraram maiores níveis de inflamação peri-implantar em pacientes reabilitados com sobredentaduras comparando-se com pacientes reabilitados com próteses fixas. Em adição, a taxa de sucesso cumulativa com sobredentaduras foi de 71,5%, valor significativamente menor que aquele encontrado para próteses fixas (98%). Esse resultado foi atribuído a uma maior reabsorção óssea na região da crista distal aos implantes. Outra possibilidade é que grande parte dos pacientes que receberam sobredentaduras perderam seus dentes naturais devido à doença periodontal ou cárie e eles podem ter continuado com esta deficiência na higienização após a instalação da reabilitação implanto-suportada. Além disso, uma vez que a perda óssea severa e a pobre qualidade óssea são as razões que muitas vezes levam à indicação de uma sobredentadura como alternativa à reabilitação com prótese fixa, a sobredentadura apresenta um maior risco inerente à sua própria indicação. No presente estudo, não foram observadas diferenças significativas com relação à taxa de sobrevivência dos implantes segundo o tipo de prótese instalada. Cabe neste momento o mesmo argumento anteriormente citado de que o cuidadoso planejamento reabilitador diminui sensivelmente as possibilidades de fracasso, mesmo nos casos inicialmente considerados complexos.

De maneira similar com que ocorre com reabilitações protéticas convencionais, reabilitações implanto-suportadas requerem uma favorável distribuição dos pilares para que as regras e princípios reabilitadores sejam corretamente aplicados. Dentro de uma perspectiva funcional e de acordo com os conceitos reabilitadores protéticos, uma distribuição poligonal dos implantes é considerada a situação ideal, sobretudo na maxila (Krennmair *et al.*, 2007; Mitrani *et al.*, 2003). A inserção estratégica de implantes pode prover condições de suporte adequadas para a reabilitação de zonas edentadas. Com relação às próteses em cantiléver, uma revisão sistemática da literatura demonstrou que esta modalidade de prótese não induz necessariamente a maiores níveis de reabsorção óssea (Aglietta *et al.*, 2009).

Foram observadas diferenças significativas entre os implantes instalados pelos diferentes operadores. O operador com menor índice de perdas (operador D) é aquele com formação e experiência mais incipientes. Ainda que inicialmente este resultado pareça contraditório, sabe-se que este operador recebeu os casos considerados menos complexos. O mesmo fenômeno foi observado com o operador B, considerado de altíssima capacidade e experiência. O maior índice de perdas está possivelmente associado ao fato de que os casos mais complexos foram direcionados para este profissional. De qualquer maneira, mesmo que tenham sido observadas diferenças estatísticas significantes entre os operadores, os resultados globais são normais e compatíveis com relatos da literatura.

A manutenção dos implantes dentais depende da integração entre os mesmos e os tecidos orais. Cabe ressaltar que, nesse aspecto, não pode-se considerar apenas o osso mas também os tecidos moles. Essa integração implante-osso-mucosa apenas se

assemelha ao periodonto natural, uma vez que a ausência de cimento e ligamentos periodontais, menor vascularização e fibroblastos, e a instalação subgengival das coroas faz com que as estruturas do implante sejam mais suscetíveis ao desenvolvimento de inflamação e perda óssea quando expostas ao acúmulo de placa e invasão microbiana (Chung *et al.*, 2007; Schroeder *et al.*, 1981). Adicionalmente, o histórico de pobre higiene oral e edentulismo em pacientes submetidos à implantoterapia os diferencia de pacientes periodontais convencionais. Como resultado dessas sensíveis diferenças entre a dentição natural e os implantes dentais, grande atenção é exigida para a manutenção do implante e qualquer negligência nesse aspecto pode significar o fracasso da integração entre o implante e os tecidos orais (osso e periodonto) (Meffert *et al.*, 1992). As taxas de sucesso e sobrevivência obtidas em implantodontia dependem da extensão e da qualidade da osseointegração. A identificação precoce de qualquer sinal ou sintoma de perda óssea é, desta maneira, essencial para prevenir a perda do implante.

## 7. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos no presente estudo, conclui-se que:

- desde que respeitado um determinado nível de qualidade, a marca comercial não influencia a taxa de sobrevivência de implantes;
- o comprimento dos implantes não influenciou a sobrevida do mesmos, enquanto implantes com maior diâmetro apresentaram menor taxa de sobrevida;
- a união inter-implantes levou a um maior índice de perdas;
- o tipo de prótese bem como sua fixação não foram fatores determinantes para a ocorrência de perdas de implantes;
- o cirurgião mais experiente apresentou maior taxa de perda, provavelmente devido à execução dos casos menos favoráveis.

## REFERÊNCIAS<sup>1</sup>

Aglietta M, Siciliano VI, Zwahlen M, Bragger U, Pjetursson BE, Lang NP, *et al.* A systematic review of the survival and complication rates of implant supported fixed dental prostheses with cantilever extensions after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2009;20(5):441-51.

Albrektsson T, Dahl E, Enbom L, Engevall S, Engquist B, Eriksson AR, *et al.* Osseointegrated oral implants. A Swedish multicenter study of 8139 consecutively inserted Nobelpharma implants. *J Periodontol* 1988;59(5):287-96.

Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986;1(1):11-25.

Andersson L, Emami-Kristiansen Z, Hogstrom J. Single-tooth implant treatment in the anterior region of the maxilla for treatment of tooth loss after trauma: a retrospective clinical and interview study. *Dent Traumatol* 2003;19(3):126-31.

Anner R, Better H, Chaushu G. The clinical effectiveness of 6 mm diameter implants. *J Periodontol* 2005;76(6):1013-5.

Aykent F, Inan O, Ozyesil AG, Alptekin NO. A 1- to 12-year clinical evaluation of 106 endosseous implants supporting fixed and removable prostheses. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27(4):358-67.

Bahat O, Handelsman M. Use of wide implants and double implants in the posterior jaw: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11(3):379-86.

Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. A retrospective analysis of 44 implants with no rotational primary stability used for fixed prosthesis anchorage. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22(3):467-71.

Barboza E, Carvalho W, Francisco B, Ferreira V. Desempenho clínico dos implantes curtos: um estudo retrospectivo de seis anos. *Rev Periodontia* 2007;17(4):98-103.

Becker W, Becker BE. Replacement of maxillary and mandibular molars with single endosseous implant restorations: a retrospective study. *J Prosthet Dent* 1995;74(1):51-5.

---

<sup>1</sup> De acordo com a norma da Universidade Positivo, baseada no estilo Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com a base de dados MEDLINE.

Becker W, Becker BE, Alsuwyed A, Al-Mubarak S. Long-term evaluation of 282 implants in maxillary and mandibular molar positions: a prospective study. *J Periodontol* 1999;70(8):896-901.

Bischof M, Nedir R, Abi Najm S, Szmukler-Moncler S, Samson J. A five-year life-table analysis on wide neck ITI implants with prosthetic evaluation and radiographic analysis: results from a private practice. *Clin Oral Implants Res* 2006;17(5):512-20.

Blanchaert RH. Implants in the medically challenged patient. *Dent Clin North Am* 1998;42(1):35-45.

Block MS, Delgado A, Fontenot MG. The effect of diameter and length of hydroxylapatite-coated dental implants on ultimate pullout force in dog alveolar bone. *J Oral Maxillofac Surg* 1990;48(2):174-8.

Branemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindstrom J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1969;3(2):81-100.

Bravi F, Bruschi GB, Ferrini F. A 10-year multicenter retrospective clinical study of 1715 implants placed with the edentulous ridge expansion technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27(6):557-65.

Chiapasco M, Gatti C. Implant-retained mandibular overdentures with immediate loading: a 3- to 8-year prospective study on 328 implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003;5(1):29-38.

Chiapasco M, Gatti C, Rossi E, Haefliger W, Markwalder TH. Implant-retained mandibular overdentures with immediate loading. A retrospective multicenter study on 226 consecutive cases. *Clin Oral Implants Res* 1997;8(1):48-57.

Cho SC, Small PN, Elian N, Tarnow D. Screw loosening for standard and wide diameter implants in partially edentulous cases: 3- to 7-year longitudinal data. *Implant Dent* 2004;13(3):245-50.

Chung DM, Oh TJ, Lee J, Misch CE, Wang HL. Factors affecting late implant bone loss: a retrospective analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22(1):117-26.

das Neves FD, Fones D, Bernardes SR, do Prado CJ, Neto AJ. Short implants--an analysis of longitudinal studies. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21(1):86-93.

Degidi M, Piattelli A. Immediate functional and non-functional loading of dental implants: a 2- to 60-month follow-up study of 646 titanium implants. *J Periodontol* 2003;74(2):225-41.



Degidi M, Piattelli A, Felice P, Carinci F. Immediate functional loading of edentulous maxilla: a 5-year retrospective study of 388 titanium implants. *J Periodontol* 2005;76(6):1016-24.

Degidi M, Piattelli A, Iezzi G, Carinci F. Immediately loaded short implants: analysis of a case series of 133 implants. *Quintessence Int* 2007;38(3):193-201.

Degidi M, Piattelli A, Iezzi G, Carinci F. Retrospective study of 200 immediately loaded implants retaining 50 mandibular overdentures. *Quintessence Int* 2007;38(4):281-8.

Degidi M, Piattelli A, Iezzi G, Carinci F. Wide-diameter implants: analysis of clinical outcome of 304 fixtures. *J Periodontol* 2007;78(1):52-8.

Dhanrajani PJ, Al-Rafee MA. Single-tooth implant restorations: a retrospective study. *Implant Dent* 2005;14(2):125-30.

Eckert SE, Meraw SJ, Weaver AL, Lohse CM. Early experience with Wide-Platform Mk II implants. Part I: Implant survival. Part II: Evaluation of risk factors involving implant survival. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16(2):208-16.

Ekfeldt A, Carlsson GE, Borjesson G. Clinical evaluation of single-tooth restorations supported by osseointegrated implants: a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9(2):179-83.

Eriksson AR, Albrektsson T, Albrektsson B. Heat caused by drilling cortical bone. Temperature measured in vivo in patients and animals. *Acta orthopaedica Scandinavica* 1984;55(6):629-31.

Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I). Success criteria and epidemiology. *European journal of oral sciences* 1998;106(1):527-51.

Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II). Etiopathogenesis. *European journal of oral sciences* 1998;106(3):721-64.

Feine JS, Carlsson GE, Awad MA, Chehade A, Duncan WJ, Gizani S, *et al.* The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. *Gerodontology* 2002;19(1):3-4.

Fradera AP, Roig EP, Sesma JM, Mayandia NM, Alvarez RC, Amell XA, *et al.* Multicenter retrospective study of implants loaded with functional prostheses 8 weeks after insertion. *Implant Dent* 2005;14(1):43-9.

Friberg B, Ekestubbe A, Sennerby L. Clinical outcome of Branemark System implants of various diameters: a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17(5):671-7.

Friberg B, Grondahl K, Lekholm U, Branemark PI. Long-term follow-up of severely atrophic edentulous mandibles reconstructed with short Branemark implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000;2(4):184-9.

Fugazzotto PA. Success and failure rates of osseointegrated implants in function in regenerated bone for 72 to 133 months. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20(1):77-83.

Fugazzotto PA, Beagle JR, Ganeles J, Jaffin R, Vlassis J, Kumar A. Success and failure rates of 9 mm or shorter implants in the replacement of missing maxillary molars when restored with individual crowns: preliminary results 0 to 84 months in function. A retrospective study. *J Periodontol* 2004;75(2):327-32.

Fugazzotto PA, Vlassis J, Butler B. ITI implant use in private practice: clinical results with 5,526 implants followed up to 72+ months in function. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(3):408-12.

Gapski R, Wang HL, Mascarenhas P, Lang NP. Critical review of immediate implant loading. *Clin Oral Implants Res* 2003;14(5):515-27.

Gatti C, Chiapasco M. Immediate loading of Branemark implants: a 24-month follow-up of a comparative prospective pilot study between mandibular overdentures supported by Conical transmucosal and standard MK II implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2002;4(4):190-9.

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(3):383-8.

Glantz PO, Strandman E, Svensson SA, Randow K. On functional strain in fixed mandibular reconstructions. I. An in vitro study. *Acta odontologica Scandinavica* 1984;42(4):241-9.

Goene R, Bianchesi C, Huerzeler M, Del Lupo R, Testori T, Davarpanah M, *et al.* Performance of short implants in partial restorations: 3-year follow-up of Osseotite implants. *Implant Dent* 2005;14(3):274-80.

Gokcen-Rohlig B, Yaltirik M, Ozer S, Tuncer ED, Evlioglu G. Survival and Success of ITI Implants and Protheses: Retrospective Study of Cases with 5-Year Follow-Up. *Eur J Dent* 2009;3(1):42-9.

Goodacre CJ, Kan JY, Rungcharassaeng K. Clinical complications of osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1999;81(5):537-52.

Grant BT, Pancko FX, Kraut RA. Outcomes of placing short dental implants in the posterior mandible: a retrospective study of 124 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67(4):713-7.

Griffin TJ, Cheung WS. The use of short, wide implants in posterior areas with reduced bone height: a retrospective investigation. *J Prosthet Dent* 2004;92(2):139-44.

Grunder U. Immediate functional loading of immediate implants in edentulous arches: two-year results. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001;21(6):545-51.

Henry PJ, Laney WR, Jemt T, Harris D, Krogh PH, Polizzi G, *et al.* Osseointegrated implants for single-tooth replacement: a prospective 5-year multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11(4):450-5.

Henry PJ, Tolman DE, Bolender C. The applicability of osseointegrated implants in the treatment of partially edentulous patients: three-year results of a prospective multicenter study. *Quintessence Int* 1993;24(2):123-9.

Huang HL, Huang JS, Ko CC, Hsu JT, Chang CH, Chen MY. Effects of splinted prosthesis supported a wide implant or two implants: a three-dimensional finite element analysis. *Clin Oral Implants Res* 2005;16(4):466-72.

Ichikawa T, Hirota K, Kanitani H, Wigianto R, Kawamoto N, Matsumoto N, *et al.* Rapid bone resorption adjacent to hydroxyapatite-coated implants. *J Oral Implantol* 1996;22(3-4):232-5.

Isidor F. Loss of osseointegration caused by occlusal load of oral implants. A clinical and radiographic study in monkeys. *Clin Oral Implants Res* 1996;7(2):143-52.

Ivanoff CJ, Grondahl K, Sennerby L, Bergstrom C, Lekholm U. Influence of variations in implant diameters: a 3- to 5-year retrospective clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14(2):173-80.

Jemt T, Lekholm U, Grondahl K. 3-year followup study of early single implant restorations ad modum Branemark. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1990;10(5):340-9.

Kido H, Schulz EE, Kumar A, Lozada J, Saha S. Implant diameter and bone density: effect on initial stability and pull-out resistance. *J Oral Implantol* 1997;23(4):163-9.

Kinsel RP, Liss M. Retrospective analysis of 56 edentulous dental arches restored with 344 single-stage implants using an immediate loading fixed provisional protocol: statistical predictors of implant failure. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22(5):823-30.

Kregzde M. A method of selecting the best implant prosthesis design option using three-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8(6):662-73.

Kreisler M, Behneke N, Behneke A, d'Hoedt B. Residual ridge resorption in the edentulous maxilla in patients with implant-supported mandibular overdentures: an 8-year retrospective study. *Int J Prosthodont* 2003;16(3):295-300.

Krennmair G, Krainhofner M, Piehslinger E. Implant-supported mandibular overdentures retained with a milled bar: a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22(6):987-94.

Krennmair G, Krainhofner M, Waldenberger O, Piehslinger E. Dental implants as strategic supplementary abutments for implant-tooth-supported telescopic crown-retained maxillary dentures: a retrospective follow-up study for up to 9 years. *Int J Prosthodont* 2007;20(6):617-22.

Krennmair G, Waldenberger O. Clinical analysis of wide-diameter frialit-2 implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(5):710-5.

Lambrecht JT, Hodel Y. Long-term results of immediately loaded interforaminal implants. *Quintessence Int* 2007;38(2):111-9.

Langer B, Langer L, Herrmann I, Jorneus L. The wide fixture: a solution for special bone situations and a rescue for the compromised implant. Part 1. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8(4):400-8.

Lee JH, Frias V, Lee KW, Wright RF. Effect of implant size and shape on implant success rates: a literature review. *J Prosthet Dent* 2005;94(4):377-81.

Levine RA, Clem D, Beagle J, Ganeles J, Johnson P, Solnit G, *et al.* Multicenter retrospective analysis of the solid-screw ITI implant for posterior single-tooth replacements. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17(4):550-6.

Levine RA, Clem DS, 3rd, Wilson TG, Jr., Higginbottom F, Solnit G. Multicenter retrospective analysis of the ITI implant system used for single-tooth replacements: results of loading for 2 or more years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14(4):516-20.

Levine RA, Ganeles J, Jaffin RA, Clem DS, 3rd, Beagle JR, Keller GW. Multicenter retrospective analysis of wide-neck dental implants for single molar replacement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22(5):736-42.

Lum LB. A biomechanical rationale for the use of short implants. *J Oral Implantol* 1991;17(2):126-31.

Matukas VJ. Medical risks associated with dental implants. *Int J Oral Implantol* 1988;5(1):49-50.

Meffert RM, Langer B, Fritz ME. Dental implants: a review. *J Periodontol* 1992;63(11):859-70.

Misch CE, Steingra J, Barboza E, Misch-Dietsh F, Cianciola LJ, Kazor C. Short dental implants in posterior partial edentulism: a multicenter retrospective 6-year case series study. *J Periodontol* 2006;77(8):1340-7.

Mitrani R, Brudvik JS, Phillips KM. Posterior implants for distal extension removable prostheses: a retrospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003;23(4):353-9.

Mordenfeld MH, Johansson A, Hedin M, Billstrom C, Fyrberg KA. A retrospective clinical study of wide-diameter implants used in posterior edentulous areas. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(3):387-92.

Moy PK, Medina D, Shetty V, Aghaloo TL. Dental implant failure rates and associated risk factors. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20(4):569-77.

Oikarinen K, Raustia AM, Hartikainen M. General and local contraindications for endosseal implants--an epidemiological panoramic radiograph study in 65-year-old subjects. *Community Dent Oral Epidemiol* 1995;23(2):114-8.

Parein AM, Eckert SE, Wollan PC, Keller EE. Implant reconstruction in the posterior mandible: a long-term retrospective study. *J Prosthet Dent* 1997;78(1):34-42.

Penarrocha M, Guarinos J, Sanchis JM, Balaguer J. A retrospective study (1994-1999) of 441 ITI(r) implants in 114 patients followed-up during an average of 2.3 years. *Med Oral* 2002;7(2):144-55.

Petrie CS, Williams JL. Comparative evaluation of implant designs: influence of diameter, length, and taper on strains in the alveolar crest. A three-dimensional finite-element analysis. *Clin Oral Implants Res* 2005;16(4):486-94.

Piattelli A, Paolantonio M, Corigliano M, Scarano A. Immediate loading of titanium plasma-sprayed screw-shaped implants in man: a clinical and histological report of two cases. *J Periodontol* 1997;68(6):591-7.

Pjetursson BE, Tan K, Lang NP, Bragger U, Egger M, Zwahlen M. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2004;15(6):667-76.

Pjetursson BE, Tan K, Lang NP, Bragger U, Egger M, Zwahlen M. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2004;15(6):625-42.

Polizzi G, Fabbro S, Furri M, Herrmann I, Squarzoni S. Clinical application of narrow Branemark System implants for single-tooth restorations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14(4):496-503.

Polizzi G, Rangert B, Lekholm U, Gualini F, Lindstrom H. Branemark System Wide Platform implants for single molar replacement: clinical evaluation of prospective and retrospective materials. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000;2(2):61-9.

Renouard F, Arnoux JP, Sarment DP. Five-mm-diameter implants without a smooth surface collar: report on 98 consecutive placements. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14(1):101-7.

Renouard F, Nisand D. Short implants in the severely resorbed maxilla: a 2-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7 Suppl 1(S104-10).

Rokni S, Todescan R, Watson P, Pharoah M, Adegbenbo AO, Deporter D. An assessment of crown-to-root ratios with short sintered porous-surfaced implants supporting prostheses in partially edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20(1):69-76.

Sadowsky SJ. Mandibular implant-retained overdentures: a literature review. *J Prosthet Dent* 2001;86(5):468-73.

Satomi K, Akagawa Y, Nikai H, Tsuru H. Bone-implant interface structures after nontapping and tapping insertion of screw-type titanium alloy endosseous implants. *J Prosthet Dent* 1988;59(3):339-42.

Schmitt A, Zarb GA. The notion of implant-supported overdentures. *J Prosthet Dent* 1998;79(1):60-5.

Schroeder A, van der Zypen E, Stich H, Sutter F. The reactions of bone, connective tissue, and epithelium to endosteal implants with titanium-sprayed surfaces. *J Maxillofac Surg* 1981;9(1):15-25.

Shin SW, Bryant SR, Zarb GA. A retrospective study on the treatment outcome of wide-bodied implants. *Int J Prosthodont* 2004;17(1):52-8.

Simon RL. Single implant-supported molar and premolar crowns: a ten-year retrospective clinical report. *J Prosthet Dent* 2003;90(6):517-21.

Skalak R. Stress transfer at the implant interface. *J Oral Implantol* 1988;13(4):581-93.

Smith DE, Zarb GA. Criteria for success of osseointegrated endosseous implants. *J Prosthet Dent* 1989;62(5):567-72.

Smith RA, Berger R, Dodson TB. Risk factors associated with dental implants in healthy and medically compromised patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7(3):367-72.

Stricker A, Gutwald R, Schmelzeisen R, Gellrich NG. Immediate loading of 2 interforaminal dental implants supporting an overdenture: clinical and radiographic results after 24 months. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(6):868-72.

Strietzel FP, Lange KP, Svegar M, Hartmann HJ, Kuchler I. Retrospective evaluation of the success of oral rehabilitation using the Frialit-2 implant system. Part 1: Influence of topographic and surgical parameters. *Int J Prosthodont* 2004;17(2):187-94.

Tan K, Pjetursson BE, Lang NP, Chan ES. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2004;15(6):654-66.

Tandlich M, Ekstein J, Reisman P, Shapira L. Removable prostheses may enhance marginal bone loss around dental implants: a long-term retrospective analysis. *J Periodontol* 2007;78(12):2253-9.

Tawil G, Aboujaoude N, Younan R. Influence of prosthetic parameters on the survival and complication rates of short implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21(2):275-82.

ten Bruggenkate CM, Asikainen P, Foitzik C, Krekeler G, Sutter F. Short (6-mm) nonsubmerged dental implants: results of a Multicenter clinical trial of 1 to 7 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13(6):791-8.

van Steenberghe D, Lekholm U, Bolender C, Folmer T, Henry P, Herrmann I, *et al.* Applicability of osseointegrated oral implants in the rehabilitation of partial edentulism: a prospective multicenter study on 558 fixtures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5(3):272-81.

Vigolo P, Givani A, Majzoub Z, Cordioli G. Clinical evaluation of small-diameter implants in single-tooth and multiple-implant restorations: a 7-year retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(5):703-9.

Watson CJ, Tinsley D, Ogden AR, Russell JL, Mulay S, Davison EM. A 3 to 4 year study of single tooth hydroxylapatite coated endosseous dental implants. *British dental journal* 1999;187(2):90-4.

Wennerberg A, Albrektsson T, Andersson B, Krol JJ. A histomorphometric and removal torque study of screw-shaped titanium implants with three different surface topographies. *Clin Oral Implants Res* 1995;6(1):24-30.

Wismeijer D, Van Waas MA, Vermeeren JI, Mulder J, Kalk W. Patient satisfaction with implant-supported mandibular overdentures. A comparison of three treatment strategies with ITI-dental implants. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1997;26(4):263-7.

Zarb GA, Albrektsson T. Consensus report: towards optimized treatment outcomes for dental implants. *J Prosthet Dent* 1998;80(6):641.