

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**PROGRAMA DE MESTRADO EM ODONTOLOGIA**

**DOENÇA PERI-IMPLANTAR EM INDIVÍDUOS COM E SEM MANUTENÇÃO  
PREVENTIVA: UM FOLLOW-UP DE 5 ANOS**

**SATOSHI TAKENAKA MARTÍNEZ**

**Belo Horizonte**

**2011**

**Satoshi Takenaka Martínez**

**DOENÇA PERI-IMPLANTAR EM INDIVÍDUOS COM E SEM MANUTENÇÃO  
PREVENTIVA: UM FOLLOW-UP DE 5 ANOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Odontologia, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração Periodontia.

Orientador: Prof. Dr. José Eustáquio da Costa

Co-orientador: Prof. Dr. Fernando de Oliveira Costa

Belo Horizonte

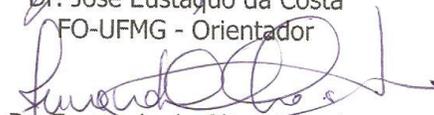
2011



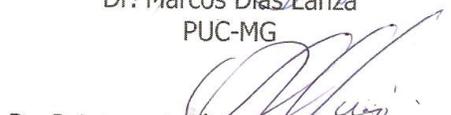
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE DONTOLOGIA  
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

Dissertação intitulada "**Doença Peri-implantar em indivíduos com e sem manutenção preventiva: um follow up de 5 anos**", área de concentração em **Periodontia**, apresentada por **Satoshi Takenaka Martinez**, para obtenção do grau de **Mestre em Odontologia, APROVADA** pela Comissão Examinadora constituída pelos seguintes professores:

  
Dr. José Eustáquio da Costa  
FO-UFMG - Orientador

  
Dr. Fernando de Oliveira Costa  
FO-UFMG - Co-Orientador

  
Dr. Marcos Dias Lanza  
PUC-MG

  
Dr. Peterson Antônio Dutra de Oliveira  
PUC-MG

  
Prof. Dr. Saul Martins de Paiva  
Coordenador do Colegiado do  
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

Belo Horizonte, 31 de maio de 2011.

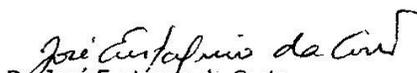


UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
Faculdade de Odontologia  
Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Odontologia  
Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha  
Belo Horizonte - MG - 31.270-901  
Tel: (31) 3409 2470 Fax: (31) 3409 2472  
Email: posgrad@odonto.ufmg.br



Ata da Comissão Examinadora para julgamento da Dissertação de Mestrado em Odontologia, área de concentração em **Periodontia**, do candidato **Satoshi Takenaka Martinez**.

Aos 31 de maio de 2011, às 08:30 h, na sala de Pós-Graduação (3403) da Faculdade de Odontologia, reuniu-se a Comissão Examinadora, composta pelos professores Dr. José Eustáquio da Costa, Dr. Fernando de Oliveira Costa, Dr. Marcos Dias Lanza e Dr. Peterson Antônio Dutra de Oliveira. O Professor Dr. José Eustáquio da Costa, Orientador da Dissertação, na qualidade de Presidente da sessão, apresentou a Comissão Examinadora e declarou abertos os trabalhos. Ao candidato foi dado o tempo de até 50 (cinquenta) minutos para fazer a exposição oral sobre o seu trabalho **"Doença Peri-implantar em indivíduos com e sem manutenção preventiva: um follow up de 5 anos"**. Encerrada a exposição, foi iniciada a arguição, dentro do limite de tempo de 30 (trinta) minutos, pelos Professores Dr. Marcos Dias Lanza, Dr. Peterson Antônio Dutra de Oliveira, Dr. Fernando de Oliveira Costa e Dr. José Eustáquio da Costa, com limite de 30 (trinta) minutos para a resposta. Terminadas as arguições, o Presidente suspendeu os trabalhos por 10 minutos para que os examinadores pudessem decidir pelo resultado a ser dado ao candidato. A Comissão Examinadora opta pela ~~...Aprovação...~~ do candidato. Para constar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada por mim Dr. José Eustáquio da Costa, Presidente e pelos demais membros desta comissão examinadora. Belo Horizonte, 31 de maio de 2011.

  
Dr. José Eustáquio da Costa  
FO-UFMG - Orientador

  
Dr. Fernando de Oliveira Costa  
FO-UFMG - Co-Orientador

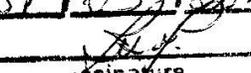
  
Dr. Marcos Dias Lanza  
PUC-MG

  
Dr. Peterson Antônio Dutra de Oliveira  
PUC-MG

Colegiado de Pós-Gradua.  
Faculdade de Odontologia  
UFMG

Confere com o original

31/05/2011

  
Assinatura  
Zuleica de Moraes Rabelo  
Secretaria do Colegiado do  
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

## DEDICATORIA

Aos meu pais **Toshiaki Takenaka** e **Janice Martínez de Takenaka**, sem vocês esta etapa da minha vida não teria sentido e nem teria sido completada; obrigado pelo apoio que vocês me deram e a confiança que tiveram em mim para realizar esse meu sonho, agradeço e dedico este trabalho e esta etapa da minha formação a vocês que me proporcionaram, incondicionalmente, tudo o que eu precisei na vida.

## AGRADECIMENTOS

**A Deus,**

por ser minha fortaleza principal nestes anos de aprendizado no Brasil. Com a seguinte frase resumo esta primeira parte dos meus agradecimentos.

“Tudo posso naquele que me fortalece” Filipenses 4:13

**Aos meus pais,**

eles que com esforços inestimáveis me ajudaram e fizeram com que esse meu sonho se realizasse.

**A minha família** como um todo,

pelo apoio constante incentivando-me ainda mais a continuar nesta luta pelo aprendizado.

Ao professor **Marcos Dias Lanza,**

quem além de ser meu mestre, considero um pai na minha vida a partir do ano 2007, agradeço eternamente sua dedicação para a minha formação pessoal como profissional e pessoa como um todo.

Ao Professor **José Eustáquio da Costa,**

sem a sua mão amiga, isto não teria nem começado.

Ao Professor **Fernando de Oliveira Costa,**

que com um esforço imensurável, em tão pouco tempo, ajudou a que este trabalho fosse o que é hoje.

Ao **Brasil**,

Terra boa onde evolui como ser social e profissional, minha segunda casa no mundo,  
só resta dizer..."OBRIGADO BRASIIIIIL"

Aos **meus amigos** tanto na República Dominicana quanto no Brasil,  
que sabem o tanto que esse esforço significa e também me ajudaram a seguir  
em frente.

Aos colegas de estudo na FO/UFMG **Anita Carvalho e Alfonso Gala**,  
obrigado pelas suas constantes atenções e preocupações com o meu trabalho.

A **Lais, Zuleica e Bethy**,  
obrigado pela ajuda em todo momento que precisei de vocês.

A **FO/UFMG**,  
obrigado pela oportunidade de fazer parte deste programa de pós-graduação.

A **CNPq**,  
pelo apoio financeiro dado através da bolsa de estudo.

“Mientras más inteligente, persistente y competente seas, más disfrutaras de un buen problema”

***Satoshi Takenaka Martínez***

## RESUMO

Determinar e comparar a incidência de peri-implantite em indivíduos com mucosite em um estudo follow-up de 5 anos. Em adição, determinar a influência da ausência ou presença de manutenção preventiva nos parâmetros clínicos periodontais e peri-implantares. 212 indivíduos parcialmente edêntulos, reabilitados com implantes dentais realizaram um exame clínico periodontal e peri-implantar em 2005, denominado exame basal (EB), decorrido 5 anos, 80 indivíduos com diagnóstico de mucosite no EB foram novamente examinados (EF). Estes indivíduos foram agrupados em dois grupos: grupo GTP (n=39) que realizaram manutenção preventiva no período estudado e grupo GNTP (n=41) sem manutenção preventiva. Foram avaliados os seguintes parâmetros clínicos: índice de placa, sangramento à sondagem periodontal (SSp) e peri-implantar (SSi), profundidade de sondagem periodontal (PSP) e peri-implantar (PSi), supuração e perda óssea peri-implantar. A influência de variáveis de risco biológicas e comportamentais associadas à ocorrência de peri-implantite foi avaliada por meio de análise univariada e multivariada de regressão logística. A incidência de peri-implantite na amostra global foi de 31.2%, sendo no grupo GNTP 43.9% e no grupo GTP de 18.0%. No EF, foi reportado pior condição peri-implantar no grupo GNTP em relação ao índice de placa, % de sítios com SSi, % de sítios com PSi  $\geq$  5 mm, número de implantes com peri-implantite e perda óssea peri-implantar ( $p < 0.05$ ). Análise multivariada de regressão logística reportaram as seguintes variáveis associadas significativamente à ocorrência de peri-implantite: grupo GTP (>50% de sítios com SSi; OR=37,27 e >5 % de sítios com PSP  $\geq$  4 mm; OR=19.6) e grupo GNTP (>5% de sítios com PSP  $\geq$  4 mm; OR=25.49 e presença de periodontite OR=11.43). Indivíduos com mucosite, principalmente na ausência de manutenção preventiva apresentaram alta incidência de peri-implantite. Parâmetros clínicos como SSi, PSP e presença de periodontite foram fortemente associados a um maior risco de peri-implantite.

**Palavras-chave:** Peri-implantite; Mucosite; Fatores de Risco; Manutenção

## PERI-IMPLANT DISEASE IN INDIVIDUALS WITH OR WITHOUT PREVENTIVE THERAPY: A 5 YEARS FOLLOW-UP

### ABSTRACT

To determine and compare the incidence of peri-implantitis in individuals with mucositis in a 5 years follow-up study. In addition, determine with periodontal and peri-implant parameters the influence of preventive maintenance. 212 partially edentulous individuals, rehabilitated with dental implants had accomplished a periodontal and peri-implant clinical examination in 2005 (BL). Five years later, 80 individuals with diagnosis of mucositis in the BL examination were re-examined in a follow-up study (FE). These individuals were divided in two groups: GTP group (n=39) that had accomplished preventive maintenance within 5-years study period, and GNTP group (n=41) without preventive maintenance. The following parameters were clinically evaluated: Plaque Index (PI), bleeding on periodontal probing (BP) and peri-implant probing (BPi), periodontal (PD) and peri-implant (PDi) probing depth, supuration and peri-implant bone-loss. The influence of biological and behavioural risk variables associates to the peri-implantitis occurrence was evaluated by means of univaried and multivaried analysis of logistic regression. The incidence of peri-implantitis in the global sample was 31.2%, being 43.9% for GNTP and 18.0% for GTP group. Worse peri-implantitis condition (plaque index, % of places with BPi, % of places with PDi  $\geq$  5 mm, number of implants with peri-implantitis and peri-implant bone-loss ( $p < 0.05$ )) was reported in GNTP group. Multivaried analysis of logistic regression significantly associates the following variables to peri-implantitis: GTP group ( $> 50\%$  of places with BPi; OR=37,27 and  $> 5\%$  of places with PDp  $\geq$  4mm; OR=25.49 and a OR=11.43 of presence of periodontitis. The absence of preventive maintenance, in individuals with peri-implant mucositis mainly, had presented high incidence of peri-implantitis. Clinical parameters as BPi, PDp and presence of periodontitis were strongly associates to a higher risk to develop peri-implantitis.

**Keywords:** Peri-implantitis; Peri-implant Mucositis; Risk Factors; Maintenance

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>18</b>
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>38</b>
3.1 ARTIGO CIENTÍFICO.....	39
<b>4. CONCLUSÕES.....</b>	<b>72</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>97</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Desde a comprovação da osseointegração na década de 1960, por Brånemark, os implantes osseointegrados, têm sido utilizados em larga escala como alternativa à prótese convencional na reabilitação de indivíduos parcial ou totalmente edêntulos (Zarb & Schmitt 1990; Leckholm et al. 2006; Roos-Jansåker et al. 2006).

Com o aprimoramento das técnicas cirúrgicas, os implantes constituíram-se na primeira opção terapêutica para a reabilitação bucal, de casos unitários a reabilitação bucal completa. Pesquisas de análise do mercado de implantodontia no Brasil (2007-2010), estimou que houve um incremento na colocação de implantes dentários no Brasil de aproximadamente 913.000 unidades colocadas no ano 2007 para mais de 2 milhões de unidades colocadas no ano de 2010, mostrando assim uma grande inserção da implantodontia no país e conseqüentemente a necessidade de atenção preventiva aos indivíduos reabilitados com implantes dentais (ImplantNews 2011).

Durante os anos 70, a atividade científica, dentro da implantodontia, esteve envolvida em torno da questão, como e de que forma os materiais aloplásticos poderiam cicatrizar uniformemente no osso, livres de encapsulação por tecido conjuntivo (Hermann et al. 1997). Na década de 80, após uma resposta positiva, os esforços foram concentrados para melhorar ou desenvolver novos sistemas de implantes, além de aumentar o espectro de indicações clínicas. Até o momento, estudos longitudinais, com resultados de um modo geral positivos, e a geração de novos conhecimentos, têm orientado que os implantes dentários osseointegrados podem ser aplicados rotineiramente na prática odontológica, como uma modalidade de

tratamento eficaz (Ferreira et al. 2006; De Boever et al. 2009; Heitz-Mayfield & Lang 2010; Lee et al 2010).

A terapia com implantes tem demonstrado, através de estudos longitudinais consistentes e relevantes, tratar-se de uma modalidade terapêutica onde os resultados em longo prazo atingem níveis notórios de sucesso (Albrektsson *et al.*, 1986). As altas taxas de sucesso documentadas para os implantes osseointegrados têm levado à sua aceitação como um tratamento habitual na odontologia moderna. Apesar deste sucesso, está se tornando claro que implantes osseointegrados são susceptíveis a doenças que podem, eventualmente, levar à perda dos mesmos (Tonetti, 1998). Assim, processos patológicos distintos, como a mucosite peri-implantar e a peri-implantite têm sido diagnosticados nos tecidos que margeiam e sustentam os implantes em função (De Boever et al. 2009; Lang & Berglundh 2011).

Zitzmann et al. (2008) no relato do consenso do 6<sup>o</sup> Workshop Europeu de Periodontologia, definiram mucosite peri-implantar como a presença de inflamação na mucosa ao redor de um implante, sem sinais de perda de osso de suporte, similar à gengivite, enquanto a peri-implantite foi definida como a presença de inflamação da mucosa peri-implantar e a perda de suporte ósseo no local do implante.

Existe pouca ou limitada informação sobre a incidência de doença peri-implantar em humanos na literatura; isto é devido aos poucos estudos que reportaram observações consistentes na definição convencional de peri-implantite (Berglundh et al. 2002).

Além disso, estudos epidemiológicos de prevalências das doenças peri-implantares são complicados, devido à grande variedade de metodologia e definições utilizadas (Berglundh et al. 2002, Savage et al. 2009, Koldslund et al. 2010). Estas diferenças geram taxas de prevalência distintas, sendo que estes dados controversos dificultam o entendimento global da distribuição destas condições.

Estudos que avaliam a ocorrência e história natural da doença peri-implantar são de grande relevância, uma vez que a partir desses poder-se-á conhecer de forma mais consistente, as variáveis de risco para a susceptibilidade e evolução desta condição, e assim, planejar ações preventivas e terapêuticas.

A nível populacional, a avaliação dos implantes osseointegrados é de importância primária para a determinação tanto das taxas de sucesso quanto das complicações que ocorrem ao longo do tempo, bem como o estabelecimento dos fatores que afetam o sucesso da terapia e a identificação de problemas específicos. A nível individual, o exame clínico peri-implantar é necessário para detecção de sinais precoces de doença e no planejamento de estratégias de tratamento e prevenção (Salvi *et al.*, 2004; Heitz-Mayfield & Lang 2010).

O desafio atual no tratamento com implantes está na habilidade em detectar indivíduos de risco, tanto para a perda precoce (falha em se obter a osseointegração) quanto tardia (falha ocorrida após a osseointegração). Assim, o monitoramento sistemático e contínuo dos tecidos peri-implantares é recomendado para o diagnóstico

da doença peri-implantar. Os parâmetros que podem ser utilizados para avaliar a presença e a gravidade da doença incluem a avaliação do acúmulo de placa, sangramento à sondagem peri-implantar, a profundidade de sondagem, a quantidade de mucosa queratinizada, a presença de supuração e a avaliação dos aspectos da interface osso-implante, como perda óssea (Esposito et al. 1998; Lang *et al.* 2004; Karback et al. 2009; De Boever et al. 2009).

Estudos prévios têm reportado diversas variáveis de risco biológicas e comportamentais, principalmente periodontite, mucosite, tabagismo, diabetes, índice de placa deficiente e ausência de manutenção preventiva associadas a doenças peri-implantares (Leonhardt et al. 2002, Ross-Jansåker et al. 2006c, Simonis et al. 2010, Anner et al. 2010, Aglietta et al. 2010, Zupnik et al. 2011).

Neste âmbito, o monitoramento do tratamento e a manutenção da saúde peri-implantar estão extremamente dependentes de testes diagnósticos confiáveis e também de parâmetros para um possível prognóstico do sucesso. Desta forma, torna-se imprescindível a utilização de parâmetros clínicos diagnósticos que possam identificar corretamente as alterações inflamatórias, mesmo em seu estágio inicial.

As pesquisas clínicas na área de implantodontia têm-se focado principalmente na sobrevida dos implantes, e a incidência de complicações biológicas e técnicas somente têm sido estudadas em uma extensão mínima (Pjetursson et al. 2004a).

É importante saber as proporções de sobrevida e determinar a incidência de complicações biológicas e técnicas não só para os implantes, mas também para as reconstruções protéticas sobre os mesmos. Além disso, para uma interpretação significativa da sobrevida e taxas de complicações, um follow-up de no mínimo 5 anos deve ser requerido (Pjetursson et al. 2004a).

Neste sentido, baseado na literatura reportada é altamente justificado e relevante o monitoramento clínico de indivíduos submetidos à reabilitação bucal com implantes, principalmente aqueles com histórico de doença periodontal e/ou com mucosite peri-implantar. É sabido que ambas as condições podem favorecer a peri-implantite e conseqüentemente levar à perda dos implantes. Adicionalmente, a identificação de variáveis de risco à saúde periodontal e peri-implantar pode promover estratégias para o controle e prevenção destas condições.

Um estudo de prevalência de doenças peri-implantares conduzido por Ferreira et al. (2006) em 212 indivíduos brasileiros, não fumantes, parcialmente edêntulos e reabilitados com implantes osseointegrados reportou 56 indivíduos saudáveis, 137 indivíduos com mucosite peri-implantar (64.6%) e 19 indivíduos com peri-implantite (8.9%). As variáveis de risco associadas à doença peri-implantar incluíram: Sangramento a sondagem, diabetes, presença prévia de periodontite e pobre higiene oral. Esta população foi usada como referência amostral para o presente estudo.

Assim, este estudo follow-up objetivou: (1) determinar e comparar as condições periodontais e peri-impantares em indivíduos com mucosite entre um primeiro exame

clínico realizado por Ferreira et al. (2006) e um segundo exame clínico decorrido o intervalo de 5 anos; (2) determinar a influência da ausência ou presença de manutenção preventiva na incidência de peri-implantite e nos parâmetros clínicos periodontais e peri-implantares; (3) determinar a influência de variáveis de risco demográficas, comportamentais e biológicas na condição periodontal e peri-implantar atual.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

As falhas biológicas dos implantes, definidas pelo insucesso ou perda da osseointegração, podem ser divididas segundo critérios cronológicos como: falhas precoces, que ocorrem em semanas ou poucos meses após a implantação, e as falhas tardias que ocorrem geralmente após um período de tempo do implante em função (Tonetti & Schmid 1994, Berglundh et al. 2002). Uma forma de discriminar cronologicamente as falhas precoces das tardias, seria computar todos os implantes removidos antes da inserção da prótese no grupo das falhas precoces. Similarmente, todas as explantações ocorridas após a reabilitação protética pertenceriam ao grupo das falhas tardias (Esposito et al. 1998).

As falhas tardias advêm de um processo patológico que envolve um implante previamente osseointegrado. Estes processos patológicos podem ser classificados em: distúrbios no equilíbrio biomecânico ou sobrecarga, e alterações no equilíbrio hospedeiro-agente bacteriano ou ambos (Brägger 1993; Tonetti & Schmid 1994, Esposito et al. 1998). Segundo Tonetti (1998), dados experimentais têm indicado que estas falhas não são randomicamente distribuídas na população, mas parecem estar concentradas em um pequeno subgrupo populacional. Estes dados são consistentes com a distribuição da doença periodontal grave, e são geralmente interpretados como uma indicação da existência de um grupo de alto risco para a perda precoce dos implantes.

Lang et al. (1997) definem as infecções peri-implantares como sendo condições patológicas que estão localizadas nos tecidos moles ao redor dos implantes. Elas

podem ser desde uma mucosite localizada, refletindo uma resposta do hospedeiro a um desafio bacteriano, até uma lesão mais avançada que é a peri-implantite, quando um implante previamente osseointegrado perde parte da osseointegração (perda óssea peri-implantar).

Zitzmann et al. (2008) no relato do consenso do 6<sup>o</sup> Workshop Europeu de Periodontologia, definiram mucosite peri-implantar como a presença de inflamação na mucosa ao redor de um implante, sem sinais de perda de osso de suporte, similar à gengivite, enquanto a peri-implantite foi definida como a presença de inflamação da mucosa peri-implantar e a perda de suporte ósseo no local do implante.

Lindhe & Meyle (2008), no relato de consenso sobre doença peri-implantar do 6<sup>o</sup> Workshop Europeu de Periodontología, mostraram que infecções peri-implantares, em todo tipo de terapia com implante, é uma lesão muito comum. Os autores reportaram que a mucosite peri-implantar acontece em 80% dos indivíduos e 50% dos sítios peri-implantares, enquanto a peri-implantite foi identificada em 28-56% dos indivíduos e 22-43% dos sítios.

Tem havido confusão em relação ao uso de algumas definições e na diferenciação de termos como “implantes que estão falhando” e “implantes que falharam”. É importante reconhecer que estes termos não significam a mesma coisa, e não podem ser utilizados como sinônimos. Um dente com periodontite não é um dente perdido, por que há forma de tratá-lo e paralisar a progressão da doença. Da mesma forma, a presença de uma infecção nos tecidos peri-implantares não significa,

inevitavelmente, que este implante será perdido. Este fato é a premissa básica de que as infecções peri-implantares são passíveis de tratamento (Mombelli 1999).

Segundo Lang et al. (1997), as lesões inflamatórias peri-implantares se iniciam como um resultado do acúmulo de placa e mostram uma progressão similar à encontrada ao redor de dentes. Evidências experimentais suportam o conceito do desequilíbrio entre hospedeiro e biofilme como sendo o maior responsável pela falha do implante.

Os resultados da utilização de próteses sobre implantes em indivíduos parcialmente desdentados, foram divulgados por van Steenberghe et al. (1993). O estudo, multicêntrico e prospectivo, revelou um nível aceitável de controle de placa bacteriana em dentes e em implantes, justificado pelo fato dos indivíduos participarem de um programa regular de monitoramento. Entretanto, os implantes que falharam durante o segundo e terceiro ano estavam concentrados em indivíduos que possuíam, inicialmente, um alto índice de placa.

Com o objetivo de realizar uma comparação clínica entre a resposta tecidual peri-implantar e periodontal ao acúmulo de placa ao longo do tempo, Tolijanic et al. (2001) avaliaram 50 indivíduos reabilitados com implantes. As avaliações demonstraram que o tempo, desde a instalação do implante, teve um impacto positivo nos escores do índice gengival ( $p < 0.001$ ). Uma correlação positiva também foi notada em relação à sítios com maior escores de placa registrados, com um efeito mais pronunciado nos sítios distais e linguais ( $p < 0.001$ ). Os achados deste estudo demonstraram que, com qualquer nível de acúmulo de placa, os tecidos moles peri-

implantares exibiram significativamente maiores valores de índice gengival quando comparados a dentes naturais. Isto sugere que os tecidos que circundam o implante apresentam maiores riscos de desenvolver mudanças inflamatórias do que dentes com um nível de placa equivalente. Segundo os autores, as visitas de terapia de suporte deveriam ser modificadas para indivíduos que foram reabilitados com implantes, com o objetivo de prevenir a ocorrência de peri-implantite. Tais visitas deveriam incluir revisões constantes, com um aumento da frequência para profilaxia e instruções para a melhora dos cuidados com a higiene bucal.

Rutar et al. (2001) compararam clínica e microbiologicamente as condições periodontais e peri-implantares em indivíduos desdentados parciais que apresentavam implantes em função (n=64) por períodos que variavam entre 5 e 10 anos. Os tecidos ao redor de 15 implantes mostraram sinais de peri-implantite (sangramento e/ou supuração, presença de bolsa e perda óssea) em uma ou duas visitas anuais, durante o período do estudo; nove implantes apresentaram apenas um episódio e seis mostraram dois episódios de inflamação peri-implantar. As infecções ocorreram nos primeiros 60 meses após a instalação das próteses. Quarenta e dois implantes mostraram pelo menos uma superfície, em quatro afetadas com uma profundidade de sondagem > 4mm. Todos os 15 implantes com história de peri-implantite estavam neste grupo. Os implantes com profundidade de sondagem  $\leq$  4mm não apresentaram infecções peri-implantares. Oitenta por cento dos implantes mostraram sangramento à sondagem em pelo menos um sítio, enquanto que 89% dos indivíduos demonstraram sangramento ao redor dos dentes. Os resultados do modelo de regressão linear, calculado para estimar o impacto do tempo de instalação e função do implante, a

presença de sinais de inflamação em visitas anteriores, história de tabagismo, frequência de manutenção, e procedimentos de higiene não foram estatisticamente significantes.

Quinze indivíduos reabilitados com implantes (n=57), acompanhados por 10 anos, foram avaliados clínica, radiográfica e microbiologicamente por Leonhardt et al. (2002). A média de perda óssea encontrada após 10 anos foi de 1.7mm ( $\pm$ 1.2) e o sangramento à sondagem foi encontrado em 61% dos sítios. Os indivíduos mostraram sinais de inflamação tanto nas gengivas quanto nas mucosas peri-implantares avaliadas, apesar dos dentes apresentarem poucas bolsas profundas ( $\geq$  6mm). Os resultados deste estudo sugerem que mesmo em implantes com a presença de patógenos periodontais putativos, a sobrevida e taxa de sucesso dos mesmos, em longo prazo, não foram influenciadas pela presença destes microorganismos.

Berglundh et al. (2002), em uma revisão sistemática da literatura sobre a incidência de complicações biológicas em estudos prospectivos longitudinais de no mínimo 5 anos de follow-up na área de implantodontia, realizaram uma busca de dados no MEDLINE, de estudos publicados até dezembro de 2001 e foram encontrados 1310 títulos relacionados com o assunto em questão. Cinquenta e um artigos foram selecionados para serem incluídos no estudo. A meta-análise destes estudos indicou que implantes perdidos, antes de colocá-los em função, pode acontecer em 2.5%, perda de implantes em função ocorreu em  $\pm$ 2-3% dos implantes suportando reconstruções fixas, enquanto nas reconstruções com sobre-dentadura (*over-dentures*) ocorreu em >5%, em um período de 5 anos. Uma alta incidência de complicações de tecidos moles foi reportada em indivíduos tratados com implantes suportando sobre-

dentaduras. Os autores relataram que existem informações limitadas quando falado da ocorrência de peri-implantite e implantes exibindo perda óssea  $\geq 2.5\text{mm}$ . A incidência de complicações técnicas com relação aos componentes dos implantes e supra-estrutura foi mais alta em sobre-dentadura que em prótese fixa.

Berglundh et al. (2004) avaliaram 12 implantes com sinais de peri-implantite. Estes implantes estavam em função por períodos que variavam entre 4-21 anos. Foi encontrada através do exame radiográfico uma perda óssea pronunciada. Os sinais clínicos presentes eram de inflamação grave, com supuração, edema e/ou fistula, que foram detectados na maioria dos sítios avaliados, e variavam de um indivíduo para outro. A avaliação histológica revelou um grande infiltrado inflamatório, mesmo nos sítios onde os sinais de inflamação não eram tão pronunciados. Assim, foi sugerido que a presença de sinais clínicos de inflamação, muito mais que a gravidade da lesão ou os sintomas presentes, estão associados à perda dos implantes.

Em uma revisão sistemática, Pjetursson et al. (2004a) fizeram uma pesquisa na literatura odontológica (MEDLINE e manual) para identificar estudos prospectivos e retrospectivos de coorte, com um follow-up mínimo de 5 anos de prótese fixa parcial implanto-suportada, descrevendo também a incidência de complicações biológicas e técnicas. Sendo assim, foram avaliados 21 artigos, que na meta-análise indicaram uma sobrevida estimada dos implantes de 95.4% aos 5 anos e de 92.8% aos 10 anos. Somente 61.3% dos indivíduos estavam livres de complicações após 5 anos de follow-up. Após análise do modelo Poisson, do efeito randomizado, as taxas de complicações

biológicas e peri-implantite encontradas foram de 8.6% aos 5 anos. Os autores concluíram que, apesar das altas taxas de sobrevivência de próteses parciais fixas sobre implante, complicações técnicas e biológicas são freqüentes. No entanto, chamam a atenção que estes dados devem ser interpretados com cautela, devido à grande variabilidade nos critérios utilizados para a definição da doença. Este tipo de estudo (revisão sistemática) é utilizado para sumarizar informações cumulativas sobre questões clínicas importantes (Egger et al. 2001).

Máximo et al. (2008) com o objetivo de determinar a prevalência de doenças peri-implantares em brasileiros e a possível relação com a perda óssea periodontal, condição sistêmica e perfil demográfico, avaliaram 347 implantes em 113 indivíduos. Os implantes com no mínimo 01 ano em função foram avaliados clínica e radiograficamente e diagnosticados em: implantes saudáveis, mucosite peri-implantar e peri-implantite, sendo que os resultados foram: 60.5% (n=210), 32% (n=111) e 7.5% (n=26), respectivamente. Foi achada uma correlação estatisticamente significativa em implantes com mucosite peri-implantar e peri-implantite em relação ao tempo de carga (implante em função) e uma correlação positiva em relação à perda óssea periodontal nos quatro quadrantes ( $p < 0.05$ ). As autoras concluíram que a presença de doenças peri-implantares pode estar associada com um incremento no tempo de carga e com perda óssea periodontal generalizada.

Alguns estudos têm reportado taxas de incidência e prevalência de doenças peri-implantares diferentes. Em uma revisão, Espósito et al. (1998) mostraram que a prevalência média de implantes perdidos devido a peri-implantite, foi de 2.8% em relação ao número total de perdas. Em uma revisão sistemática, Berglundh et al.

(2002) mostraram que a freqüência de peri-implantite pode variar entre 0-14%. Em outra revisão sistemática, Pjetursson et al. (2004a) mostraram que a incidência de peri-implantite ao longo de 5 anos foi de 8.6%. Renvert et al. (2004); Ross-Jansåker et al. (2006) e Schou (2008) reportaram em todos os três estudos uma prevalência de 16% de peri-implantite. Ferreira et al. (2006) acharam uma prevalência de 8.9% de peri-implantite e de 64.6% de mucosite peri-implantar em um grupo de 212 brasileiros parcialmente dentados. Simonis et al. (2010) reportaram uma prevalência de 16.93%

Lang et al. (2004), em um estudo de revisão, descrevem que os relatos de complicações biológicas variaram bastante. Baseados em 8 estudos de coorte, a peri-implantite e complicações biológicas ocorreram em 8.6% dos indivíduos que utilizavam próteses fixas sobre implantes, após um período de 5 anos. Para reconstruções onde houve a união entre dentes e implantes a taxa reportada foi de 11.7%. Onde estes dados não foram estatisticamente significantes.

Tan et al. (2004) acharam uma taxa de sucesso de 71.1%, após um período de 10 anos de utilização de prótese fixa parcial convencional. Em outro estudo, mencionado anteriormente, Pjetursson et al. (2004a), em revisão sistemática, acharam que só 61.3% dos indivíduos estavam livres de complicações após um período de 5 anos, quando usadas próteses fixa parciais implanto-suportadas. Simonis et al. (2010) acharam uma taxa de 68.91% em próteses fixa parciais implanto-suportadas, mostrando assim que a taxa de sucesso, quando comparadas a prótese fixa parcial sobre implante e a convencional, é muito similar, e que uma taxa alta de complicações pode acontecer.

Diversos estudos têm relatado que indivíduos com histórico de doença periodontal parecem apresentar maior risco de desenvolvimento de infecções peri-implantares (Mombelli et al. 1995; Papaioannou et al. 1996; Brocard et al. 2000; Hardt et al. 2002; Karoussis et al. 2003; Hämmerle & Glauser 2004; Schou et al. 2006; Ross-Jansåker et al. 2006a, 2006b, 2006c; Gatti et al. 2008; De Boever et al. 2009), onde bolsas periodontais podem agir como reservatório para colonização microbiana dos implantes (Simonis et al. 2010).

Estudos têm demonstrado que patógenos periodontais podem ser transmitidos de bolsas residuais em dentes, para sítios de implantes em indivíduos desdentados parciais. Isto pode levar à infecção dos tecidos peri-implantares, resultando em perda óssea e eventualmente perda dos implantes (Apse et al. 1989; Papaioannou et al. 1995; Sbordone et al. 1995; Leonhardt et al. 1999; Sumida et al. 2002).

A microbiota ao redor de implantes e dentes parece ser similar em indivíduos parcialmente dentados com perda dentária devido a problemas periodontais, porque micro-organismos associados à periodontite podem ser transmitidos a implantes (Sbordone et al. 1999; Leonhardt et al. 1993; Mombelli et al. 1995; Papaioannou et al. 1996; Quirynen et al. 1996; Lee et al. 1999).

Papaioannou et al. (1996) realizaram um estudo em 6 indivíduos com periodontite, 3 com periodontite recorrente e 3 com periodontite crônica avançada, reabilitados com implantes, para investigar a semelhança na microbiota em implantes e dentes. Os resultados revelaram que, no mesmo indivíduo, bolsas periodontais e peri-

implantares profundas ( $PS \geq 6\text{mm}$ ) apresentaram frequentemente mais espiroquetas e micro-organismos móveis do que os correspondentes com bolsas rasas ( $PS \leq 4\text{mm}$ ). Nos indivíduos com periodontite recorrente, apenas pequenas diferenças na composição da microbiota subgengival foram encontradas em bolsas profundas e rasas, tanto em dente quanto em implantes. Estas observações sugerem que bolsas periodontais infectadas são responsáveis pela transmissão de periodontopatógenos para bolsas peri-implantares. No entanto, não se conhece qual o exato efeito que esta flora periodontopática poderia ter ao redor dos implantes. Esses achados salientam a importância da saúde periodontal quando implantes são programados.

Tem sido reportado que a saúde dos tecidos peri-implantares está influenciada pela saúde dos tecidos periodontais em indivíduos parcialmente dentados (Brägger et al. 1997; Karoussis et al. 2004). Assim é necessária adequada terapia periodontal antes do tratamento com implantes, e um regime de terapia de suporte individualizado pode proporcionar a prevenção de problemas peri-implantares (Newman & Flemmig 1988; Brägger et al 1990, Aloufi et al. 2009). A importância de controle de infecção peri-implantar está suportada por estudos experimentais em humanos e animais, mostrando que colonização bacteriana da superfície do implante pode causar mucosite peri-implantar (Berglundh et al. 1992; Ericsson et al. 1992; Pontoreiro et al. 1994; Abrahamsson et al. 1998; Zitzmann et al. 2001)

Brägger et al. (1997), informaram que bolsas residuais podem representar nichos de infecção para os implantes, e, conseqüentemente, a importância de tratamento periodontal na dentição residual, antes da colocação dos implantes orais osseointegrados tem sido enfatizado.

Segundo Hämmerle e Glauser (2004), a doença periodontal não tratada seria um fator de risco para a perda de implantes, como resultado de um aumento na chance de contaminação da superfície do implante com bactérias periodontopatógenas, e subsequente infecção dos tecidos peri-implantares.

A presença de bactérias é um dos vários fatores necessários para induzir mudanças patológicas nos tecidos periodontais e peri-implantares. É por isto que a presença de microrganismos associados à periodontite por um grande período de tempo, explica a alta incidência de complicações biológicas peri-implantares em indivíduos susceptíveis a doenças periodontais (Schou 2008).

Parece que a alta incidência de peri-implantite pode comprometer a longevidade do tratamento com implantes em indivíduos com histórico de periodontite, mas, mesmo assim, não é contra-indicado o tratamento com implantes neste tipo de indivíduos (Schou 2008)

De Boever et al. (2009) reportaram uma incidência mais frequente de peri-implantite e perda de implantes em indivíduos com histórico de periodontite agressiva que em indivíduos sem histórico de doença periodontal.

Nenhum relato coloca, com certeza, que indivíduos com perda dentária associada a histórico de periodontite, são mais susceptíveis a complicações em implantes do que indivíduos sem histórico de periodontite (Wahlström et al. 2010).

Brocard et al. (2000), em um estudo multicêntrico, avaliaram 1022 implantes instalados em um período de 7 anos. Os resultados mostram uma taxa de sucesso em indivíduos periodontalmente saudáveis, significativamente maior (88.8%,  $p < 0.01$ ) quando comparadas às taxas de sucesso global (83.4%). No entanto, essas taxas foram significativamente menores nos indivíduos que haviam perdido seus dentes por motivo periodontal (74.7%,  $p < 0.001$ ). Os autores relatam uma taxa de falha de 4.8% devido à infecção peri-implantar, e que esses altos valores de infecção peri-implantar podem ser devido ao fato da amostra conter relativamente uma alta proporção de indivíduos sob tratamento periodontal (33.4%). Este fato também pode confirmar um risco potencial para a contaminação peri-implantar advinda de sítios periodontais que apresentam uma microbiota patogênica.

No estudo de Karoussis et al. (2004) foram comparadas, de maneira prospectiva, as mudanças clínicas e radiográficas periodontais e peri-implantares em implantes com um tempo de função médio de 10 anos. Oitenta e nove indivíduos, totalizando 179 implantes, foram examinados. Após 10 anos todos os parâmetros clínicos avaliados, exceto índice de placa, foram estatisticamente diferentes entre dentes e implantes. Os fatores que afetaram a perda óssea peri-implantar foram: tabagismo, problemas sistêmicos, nível de inserção clínica, a localização clínica do implante e as diferenças nas medidas de profundidade de sondagem peri-implantar no período. Houve uma frequência muito baixa de sítios peri-implantares com sondagem de 5 ou 6mm. Os autores concluem que mesmo em uma coorte de indivíduos susceptíveis à doença periodontal, a média de perda óssea foi muito limitada, mostrando uma boa previsibilidade para o uso dos implantes nesses indivíduos.

Schou et al. (2006) relataram uma diferença estatisticamente significativa em indivíduos afetados por peri-implantite no grupo de indivíduos que perderam os dentes por causa de doença periodontal, quando comparado com o grupo de indivíduos que perderam os dentes por outros motivos ( $p < 0.00001$ ). Neste estudo também foi reportado uma maior perda de osso marginal ao redor de implantes em indivíduos que perderam os dentes por problemas periodontais, sendo que a diferença entre os dois grupos foi estatisticamente significativa ( $p = 0.03$ ).

Ferreira et al. (2006), em um estudo transversal envolvendo 212 indivíduos de ambos os gêneros, raça e nível sócio-econômico heterogêneo, revelaram que 56 apresentavam-se com saúde peri-implantar, 137 com mucosite peri-implantar, 30 com periodontite e 19 com peri-implantite. Adicionalmente, o estudo pesquisou variáveis de risco associadas à saúde peri-implantar, demonstrando que diabetes, presença prévia de periodontite e pobre higiene oral foram associados à doença peri-implantar.

Tem sido demonstrado que o fumo é um fator de risco para perda óssea marginal peri-implantar (Haas et al. 1996; Lindquist et al. 1997), assim como para perda de implantes e perda óssea marginal peri-implantar em indivíduos que perderam os dentes por doença periodontal (Feloutzis et al. 2003; Baelum & Ellegaard 2004; Karoussis et al. 2004).

Schou (2008), em uma revisão sistemática com o objetivo de avaliar os resultados de tratamento com implantes, em indivíduos com histórico de susceptibilidade à doença periodontal, reportou que, no geral, a sobrevida dos implantes foi alta em todos os estudos ( $>90\%$ ), o índice de placa acumulado foi de

baixa prevalência na maioria dos estudos e mudanças inflamatórias nos tecidos peri-implantares também tiveram baixa prevalência na maioria dos estudos com pouco tempo de acompanhamento. A prevalência e a gravidade de reações inflamatórias peri-implantares, incluindo perda óssea marginal, aparentemente aumentou em implantes com maior tempo em função. Sendo assim, o autor coloca que: o tratamento com implantes não é contra-indicado nestes indivíduos, no entanto, a alta incidência de peri-implantite pode comprometer a longevidade do tratamento com implantes. A taxa de sobrevida é alta para as próteses e implantes em indivíduos com perda de dentes associados a história de doença periodontal.

Gatti et al. (2008) desenvolveram um estudo com 5 anos de acompanhamento, para avaliar os resultados de implantes osseointegrados colocados em indivíduos parcialmente dentados, com história de periodontite grave e moderada, e em indivíduos sem história de periodontite. Foram examinados um total de 62 indivíduos, com 26 no grupo de periodontite grave, 7 no grupo de periodontite moderada e 29 no grupo sem história de periodontite. Os autores reportaram ter avaliado sucesso protético, sobrevida dos implantes, prevalência de peri-implantite e alterações ósseas peri-implantares, por meio de radiografias periapicais. Os resultados mostraram uma perda de 02 implantes em um indivíduo devido à peri-implantite no grupo de periodontite grave, e 02 implantes em outro indivíduo foram diagnosticados com peri-implantite no sem periodontite, ambos tratados com sucesso. Ao fim de 5 anos de monitoramento, indivíduos afetados por periodontite (grave e/ou moderada) perderam em média o dobro de osso peri-implantar, comparados com indivíduos sem histórico de periodontite (respectivamente, 2.6mm vs. 1.2 mm;  $p < 0.001$ ). Assim, os autores concluíram que

indivíduos com histórico de periodontite perderam mais osso peri-implantar que os indivíduos sem histórico de periodontite e além disso, indivíduos com histórico de periodontite apresentaram um risco maior para desenvolver peri-implantite e consequentemente perder implantes.

Karbach et al. (2009) conduziram um estudo em 100 indivíduos com o objetivo de identificar fatores de risco para o desenvolvimento de sinais clínicos de mucosite peri-implantar, correlacionada com a presença de patógenos. Foram registrados para todos os indivíduos índice de placa (IP), sangramento à sondagem (SS), profundidade de sondagem (PS) e coleta microbiológica no sítio com maior PS. Indivíduos com implante apresentando um sítio com resultados positivos para o IP, SS e  $PS \leq 5\text{mm}$  foram considerados como mucosite peri-implantar. Trinta e um indivíduos apresentaram sinais clínicos de mucosite peri-implantar, e periodontopatógenos foram encontrados em 25 sítios peri-implantares. O tabagismo foi o fator de risco mais importante associado a mucosite peri-implantar. A radioterapia foi uma variável explicativa para a ocorrência de inflamação. Aumento da rugosidade na superfície do implante e tipo de dentição (edêntulo parcial ou total) apresentaram pouca influência no biofilme peri-implantar

Reenvert & Persson (2009) em uma revisão da literatura sobre a possível associação entre história prévia de periodontite e peri-implantite, realizaram uma busca de dados no MEDLINE, e uma busca manual de artigos aceitos e publicados até janeiro de 2008 sobre periodontite como fator de risco para peri-implantite. Dos 951 artigos recuperados, somente três estudos foram selecionados para a revisão. Com base nestes três estudos, com um número limitado de indivíduos e consideráveis

variações metodológicas esta revisão indica que indivíduos com história de periodontite podem estar com maior risco para infecções peri-implantares que os que não têm história de periodontite. No entanto, salientaram que os dados que respaldam essa conclusão não é muito robusta. Assim, as evidências atuais disponíveis para a associação entre periodontite e peri-implantite é escassa e deve ser mais investigada.

De Boever et al. (2009) avaliaram em 110 indivíduos saudáveis, 68 com periodontite crônica e 16 com periodontite agressiva, a perda óssea marginal e taxa de sobrevivência de implantes em um programa de terapia de suporte peri-implantar. A avaliação foi feita por meio de parâmetros periodontais e radiográficos dos implantes e dentes. Foram associados aos desfechos o hábito de fumar, problemas de saúde, índice de placa, sangramento à sondagem, tipo de superfície, a qualidade do osso, a perda óssea em radiografias e o número de implantes presentes na boca. Indivíduos saudáveis e indivíduos com periodontite crônica não mostraram nenhuma diferença nas variáveis peri-implantares e taxa de sobrevivência de implantes, mas os indivíduos com periodontite agressiva apresentaram maior frequência de doença peri-implantar, uma perda óssea maior marginal e uma menor taxa de sobrevivência de implantes.

Em um estudo de coorte retrospectivo de 16 anos, Simonis et al. (2010), avaliaram clínica e radiograficamente o sucesso e a sobrevida de implantes em 55 indivíduos e 131 implantes. Neste estudo também foram avaliados os fatores associados às lesões peri-implantares para cada implante. Ao fim de 16 anos de follow-up, os autores obtiveram uma sobrevida acumulada de 82.94%, sendo que a prevalência de complicações biológicas foi de 16.94%, e de complicações técnicas de 31.09%, totalizando assim uma taxa acumulada de complicações de 48.03%. Os

autores concluíram que, indivíduos com histórico de periodontite podem ter uma taxa de sobrevida menor que indivíduos sem este histórico e que estes foram mais propensos a complicações biológicas (mucosite peri-implantar e peri-implantite). A ocorrência de peri-implantite em indivíduos sem histórico de periodontite foi de 10.53% e nos indivíduos com histórico foi de 37.93%, mostrando assim que indivíduos com histórico de periodontite tiveram um risco maior de desenvolver peri-implantite, com um “Odds Ratio” de 5.1.

Pjetursson et al. (2008), em uma revisão sistemática da literatura, em um total de 48 artigos selecionados, avaliaram vários fatores (tipo de enxerto, uso de membrana, tipo de superfície, material de enxerto, fumo, técnica utilizada), relacionados a implantes colocados em seios maxilares enxertados pela técnica de aproximação de janela lateral. Obtiveram resultados de 12.020 implantes colocados, com uma média de acompanhamento de 2.8 anos. Destes, 679 foram perdidos, obtendo assim uma sobrevida de 90.1% em 3 anos, sendo que 2.6% dos implantes foram perdidos na fase de cicatrização ou antes de terem sido carregados funcionalmente.

Jung et al. (2008) realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de avaliar a sobrevida durante 5 anos, de coroas implanto-suportadas unitárias e descrever a incidência de complicações biológicas e técnicas. Por meio de uma busca eletrônica no MEDLINE complementados por busca manual, foram identificados os estudos de coorte prospectiva e retrospectiva em relação à sobrevida de coroas implanto-

suportadas unitárias, com uma média de acompanhamento de pelo menos 5 anos. A taxa de insucesso e complicações foi analisada por meio de efeitos aleatórios em modelos de regressão de Poisson. Em uma meta-análise de 26 estudos (de um total de 3.601), a sobrevivência das coroas implanto-suportadas foi de 94,5% (IC 95%: 92.5-95.9%) após cinco anos de função. A taxa de sobrevivência de coroas metalocerâmicas foi de 95.4% (IC 95%: 93.6-96.7%), e significativamente ( $p=0.005$ ) superior à taxa de sobrevivência 91,2% (IC 95%: 86.8-94.2%) de coroas somente em cerâmica. Peri-implantite e complicações de tecidos moles adjacentes ocorreu em 9.7% das coroas e, 6.3% dos implantes apresentaram perda óssea superior a 2mm durante o período de observação de 5 anos. A incidência acumulada de fratura do implante e afrouxamento de parafuso, após cinco anos, foi de respectivamente 0.14% e 12.7%. Para complicações nas supra-estruturas protéticas, a incidência de fraturas de cerâmica ou do revestimento foi de 4.5%. Pode-se concluir que, após um período de observação de cinco anos, as taxas de sobrevivência de implantes e coroas implanto-suportadas são altas. Entretanto, são freqüentes as complicações biológicas e, em particular as técnicas relacionadas às coroas implanto-suportadas.

Aglietta et al. (2009) realizaram uma revisão sistemática, desenvolvida para examinar as taxas de sobrevida de prótese fixa implanto-suportada com *cantilever* curto e a incidência de complicações biológicas e técnicas em um período mínimo de 05 anos. Os autores acharam uma sobrevida total de 94.3% nos casos com até 05 anos de acompanhamento, e de 88.9% nos acompanhados por até 10 anos. A incidência de peri-implantite aos 5 anos foi de 5.4% e 10.5% aos 10 anos. As complicações técnicas mais comuns foram: fratura da coroa (10.3%), afrouxamento de

parafuso (8.2%), perda de retenção (5.7%), fratura de abutment e/ou parafuso (2.1%). Os autores concluíram que prótese fixa implanto-suportada com *cantilever* curto é uma modalidade de tratamento válida e que efeitos prejudiciais não podem ser esperados em mudanças ósseas devido à extensão de *cantilever per se*. Neste estudo não foram especificadas quais lesões peri-implantares ocorreram.

Koldslund et al. (2010) avaliaram a prevalência de doença peri-implantar aplicadas a diferentes critérios diagnósticos em relação à gravidade da peri-implantite com diferentes graus de perda óssea. Assim, exames clínicos e microbiológicos em implantes de 109 indivíduos foram realizados, com uma média de 8.4 anos de função protética. Os autores acharam que diferentes níveis de gravidade permitiram uma variação substancial na prevalência de 11.3% a 47% na população avaliada.

Wahlström et al. (2010) em um estudo clínico com um follow-up de no mínimo 3 anos, avaliou a taxa de sucesso de prótese fixa unilateral implanto-suportada em indivíduos referidos para tratamento periodontal. Foi realizada avaliação da prevalência de complicações mecânicas e biológicas, e em adição, os efeitos de fatores de risco potenciais nas taxas de sucesso. Assim, 46 indivíduos e 116 implantes foram examinados. Houve uma perda total de quatro implantes, todos após terem sido colocados em função. A complicação técnica mais freqüente foi a fratura de coroas e afrouxamento de parafusos. Indivíduos com mucosite peri-implantar tiveram significativamente mais sangramento à sondagem ao redor dos dentes e implantes. Indivíduos com peri-implantite, nas consultas de re-chamada, tiveram bolsas mais profundas ao redor dos dentes remanescentes, comparado com indivíduos sem peri-implantite, mas estas diferenças não foram estatisticamente significativas. Fumantes

tinham significativamente menos dentes, mais bolsas periodontais  $\geq 4\text{mm}$  e uma maior tendência para perda óssea marginal nas re-chamadas, quando comparados com não fumantes, mas este achado não foi correlacionado com problemas peri-implantares. Os autores concluíram que em um curto espaço de tempo, sobrecarga e bruxismo foram mais prejudiciais em indivíduos com história de periodontite.

## **METODOLOGIA**

Este estudo será apresentado no formato de artigo científico, intitulado “Doença peri-implantar em indivíduos com e sem manutenção preventiva: Um follow-up de 5 anos”.

## **ARTIGO CIENTÍFICO**

# **DOENÇA PERI-IMPLANTAR EM INDIVÍDUOS COM E SEM MANUTENÇÃO PREVENTIVA: UM FOLLOW-UP DE 5 ANOS**

### **Título compacto**

**Doença Peri-implantar: Follow-up de 5 anos.**

**3,895 palavras**

**01 figura**

**05 tabelas**

**Conflito de interesse e fonte para a pesquisa**

Os autores declaram não haver conflito de interesses. Este estudo foi suportado por bolsa de incentivo a produtividade em pesquisa pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq-Brasil).

## RESUMO

**Objetivo:** determinar a incidência de peri-implantite em indivíduos com mucosite em um estudo follow-up de 5 anos.

**Metodologia:** 212 indivíduos parcialmente edêntulos, reabilitados com implantes dentais realizaram um exame clínico periodontal e peri-implantar completo denominado exame basal (EB) e decorrido 5 anos, 80 indivíduos com diagnóstico de mucosite no EB foram novamente examinados(EF). Estes indivíduos foram agrupados em dois grupos: grupo GTP (n=39) que realizaram manutenção preventiva no período estudado e grupo GNTP (n=41) sem manutenção preventiva. A influência de variáveis de risco biológicas e comportamentais associadas à ocorrência de peri-implantite foi avaliada por meio de análise univariada e multivariada de regressão logística.

**Resultados:** A incidência de peri-implantite na amostra global foi de 31.2%, sendo no grupo GNTP 43.9% e no grupo GTP de 18.0%. Análise multivariada de regressão logística reportaram as seguintes variáveis associadas significativamente à ocorrência de peri-implantite: grupo GTP (>50% de sítios com sangramento à sondagem peri-implantar; OR=37,27 e >5 % de sítios com profundidade de sondagem periodontal  $\geq$  4 mm; OR=19.6) e grupo GNTP (>5% de sítios com profundidade de sondagem  $\geq$  4 mm; OR=25.49 e presença de periodontite OR=11.43).

**Conclusões:** indivíduos com mucosite, principalmente na ausência de manutenção preventiva apresentaram alta incidência de peri-implantite.

**Palavras-chaves:** Peri-implantite; Mucosite; Fatores de Risco; Manutenção

## RELEVÂNCIA CLÍNICA

**Bases racionais:** Apesar do sucesso dos implantes dentais, é evidente que implantes são susceptíveis a mucosite e peri-implantite que podem levar à perda dos mesmos. Estudos prospectivos e análise de fatores de risco são fundamentais no entendimento destas condições.

**Principais achados:** Indivíduos com mucosite em um follow-up de 5 anos, apresentaram alta incidência de peri-implantite, principalmente na ausência de manutenção preventiva. Parâmetros clínicos como sangramento a sondagem peri-implantar e periodontite foram fortemente associados a um maior risco de peri-implantite.

**Implicações Práticas:** Recomenda-se em indivíduos com mucosite, manutenção preventiva e monitoramento contínuo dos parâmetros clínicos peri-implantares, principalmente em indivíduos periodontalmente comprometidos.

## INTRODUÇÃO

Apesar das altas taxas de sucesso dos implantes dentais, é evidente que implantes que osseointegraram são susceptíveis a doenças que podem, eventualmente, levar à perda dos mesmos. Assim, processos patológicos distintos, como a mucosite peri-implantar e a peri-implantite têm sido diagnosticados nos tecidos que margeiam e sustentam os implantes em função (De Boever et al. 2009; Lang & Berglundh 2011).

O desafio atual no tratamento com implantes está na habilidade em detectar indivíduos de risco tanto para a perda precoce ou tardia de implantes. Estudos prévios têm reportado diversas variáveis de risco biológicas e comportamentais, principalmente periodontite, mucosite, tabagismo, diabetes, índice de placa deficiente e ausência de manutenção da preventiva associadas a doenças peri-implantares (Leonhardt et al. 2002, Ross-Jansåker et al. 2006c, Simoni et al. 2010, Anner et al. 2010, Aglietta et al. 2010, Zupnik et al. 2011).

Estudos epidemiológicos em implantodontia são complexos, devido a variabilidades metodológicas, diferentes desenhos de implantes e definições para as doenças peri-implantares. Assim, a literatura reporta distintas taxas de prevalência de mucosite e peri-implantite, estes dados conflitantes dificultam o entendimento global da distribuição destas condições (Berglundh et al. 2002; Koldslund et al. 2010). Segundo Pjetursson et al. (2004a), a maioria das pesquisas reportam somente perda e/ou sobrevida dos implantes, e a incidência de complicações biológicas têm sido estudadas em uma extensão mínima e com escassos relatos na literatura. Além disso, poucos estudos estão disponíveis avaliando o efeito em longo prazo de programas de manutenção preventiva

para indivíduos reabilitados com implantes dentais e estudos recentes realçam a necessidade de pesquisas com este delineamento (Hultin et al. 2007; Anner et al. 2010). Um estudo de prevalência de doenças peri-implantares conduzido por Ferreira et al. (2006) em 212 indivíduos brasileiros, não fumantes, parcialmente edêntulos e reabilitados com implantes dentais reportou uma taxa de prevalência de peri-implantite de 8.9% e mucosite peri-implantar de 64.6%. Esta população foi usada como referência amostral para o presente estudo.

Assim, este estudo follow-up objetivou: (1) determinar e comparar as condições periodontais e peri-implantares em indivíduos com mucosite entre um primeiro exame clínico realizado por Ferreira et al. (2006) e um segundo exame clínico decorrido o intervalo de 5 anos; (2) determinar a influência da ausência ou presença de manutenção preventiva na incidência de peri-implantite e nos parâmetros clínicos periodontais e peri-implantares; (3) determinar a influência de variáveis de risco demográficas, comportamentais e biológicas na condição periodontal e peri-implantar atual.

## **Metodologia**

### ***Estratégia Amostral***

A população estudada por Ferreira et al. (2006) era constituída por 212 indivíduos parcialmente edêntulos, de 20-65 anos de idade e não fumantes. Os exames clínicos peri-implantares, realizados em 2005, revelaram 137 indivíduos com mucosite peri-implantar, 19 indivíduos com peri-implantite e 56 indivíduos saudáveis. Decorrido o intervalo de 5 anos, todos os 212 indivíduos participantes deste estudo foram considerados elegíveis para o presente estudo prospectivo follow-up.

### ***Crêterios de Inclusão e exclusão:***

Foram incluídos neste estudo indivíduos com reabilita es protéticas parciais fixas ou coroas unitárias sob implantes adequadas para um correto exame clínico. Foram excluídos: indivíduos fumantes, com reabilita es sob implantes do tipo “overdentures”, com doenças sist micas que impediam o exame clínico; em tratamento periodontal e peri-implantar nos últimos 3 meses anterior   data do exame e em uso de antimicrobianos sist micos nos últimos 03 meses.

### ***Re-chamadas para exame clínico***

Tentativas de contato com os 212 indivíduos da amostra inicial foram realizadas com o intuito de realizar um novo exame clínico das condi es periodontais e peri-implantares decorrido o intervalo de no mínimo 5 anos (média 60 meses  $\pm$ 6.4). Assim após diversas estratégias para re-chamadas (busca direta, telefone e telegramas), novos exames foram previamente agendados durante o último trimestre de 2010. Este segundo exame obtido de indivíduos re-chamados, foram considerados exame final (EF) e o primeiro exame realizado por Ferreira et al. (2006), exame base (EB). Dos 19 indivíduos com peri-implantite, 8 foram examinados, 2 recusaram o exame e 9 não foram localizados. Dos 56 indivíduos com saúde peri-implantar, 29 foram localizados, destes, 13 recusaram o exame, 14 apresentaram saúde peri-implantar, 02 apresentaram mucosite e 02 voltaram a fumar e foram excluídos. Dos 137 indivíduos com mucosite, 112 foram localizados e agendados para o EF (taxa de recupera o de 81.75% e 25 não foram localizados. Após ado o de cr terios de exclusão e recusas de participa o, foram re-examinados e incluídos neste estudo 80 indivíduos com diagnóstico de mucosite no EB. Indivíduos com diagnóstico de mucosite e peri-implantite no EB não foram analisados devido à

menor taxa de recuperação e número amostral insuficiente para análise. Um fluxograma com detalhes da estratégia amostral é mostrado na figura 1. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP:05650203000-10) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

### ***Coleta de dados***

Toda a metodologia para a coleta de informações e exames clínicos/radiográficos dos indivíduos foram realizados seguindo a mesma metodologia adotada no estudo transversal de Ferreira et al. (2006). O exame clínico atual foi realizado nas clínicas da Faculdade de Odontologia da UFMG e em clínica privada por um examinador treinado e calibrado para o exame periodontal (F.O.C.).

Foram coletados dados de interesse como: demográficos, histórico médico, hábitos de fumar e, em casos de ex-fumantes (tempo de fumo e cessação do hábito), presença de diabetes ([nível de glicemia  $\geq 126$  mg/d ou tomando anti-glicêmicos por mais de duas semanas]; American Diabetes Association, 2003), frequência e número de visitas odontológicas realizadas para prevenção. Número de dentes, implantes e tempo de função das próteses foram registrados e conferidos com os reportados no EB.

### ***Exame Clínico Peri-implantar***

Foram avaliados os seguintes parâmetros clínicos peri-implantares para quatro sítios em cada implante de acordo com a metodologia proposta por Ferreira et al. (2006): supuração, profundidade de sondagem peri-implantar (PSi), sangramento a sondagem peri-implantar (SSi), presença e quantidade de mucosa ceratinizada na face vestibular e lingual (MCi) (estratificado em valores  $\leq 1$ mm e  $\geq 2$ mm de acordo com Cox & Zarb 1987).

Índice de placa (IPL) ao redor de todos os implantes foi registrado de acordo com o proposto Mombelli et al. (1987).

### ***Exame Clínico Periodontal***

Exames periodontais completos (de acordo com Ferreira et al. 2006) foram realizados para os seguintes parâmetros: IPL de acordo com Silness & Løe (1964), profundidade de sondagem periodontal (P<sub>Sp</sub>), nível de inserção clínica (NIC) e sangramento a sondagem periodontal (S<sub>Sp</sub>).

Todos os parâmetros clínicos foram mensurados em sítios dentais e peri-implantares utilizando espelho bucal, sonda exploradora, pinça clínica e sonda milimetrada Hu-Friedy PCP-UNC 15 (Hu-Friedy, Chicago, IL, USA).

### ***Avaliação Radiográfica***

Radiografias periapicais na técnica do paralelismo foi realizada para todos os implantes apresentando uma P<sub>Si</sub> ≥ 4mm para avaliar a possível perda óssea peri-implantar (P<sub>Oi</sub>) (Brägger et al. 1996). Perda óssea foi registrada como presente quando houve identificação de perda óssea vertical nas superfícies proximais do implante. Estruturas conhecidas nos implantes (partes lisas ou plataforma do implante) foram usadas como pontos de referência (Ferreira et al. 2006).

Periodontite foi diagnosticada quando da presença de 4 ou mais dentes com 1 ou mais sítios com P<sub>Sp</sub> ≥ 4mm e NIC ≥ 3mm no mesmo sítio (López et al. 2002; Ferreira et al. 2006). Mucosite peri-implantar foi definida como a presença inflamação visual e de sangramento à sondagem peri-implantar (S<sub>Si</sub>). Peri-implantite foi definida como a presença de P<sub>Si</sub> ≥ 5mm associado a sangramento a sondagem e/ou supuração com

perda óssea peri-implantar (Karoussis et al. 2003; Ferreira et al. 2006). Nos casos em que o exame radiográfico não confirmou a perda óssea peri-implantar, estes foram diagnosticados como mucosite peri-implantar.

### ***Concordância Intra-examinador***

Como meio de avaliar a concordância intra-examinador dos exames clínicos, medidas de PSi, PSp, NIC e MCi foram realizadas e repetidas com um intervalo de uma semana em 12 indivíduos selecionados aleatoriamente da amostra. Os resultados mostraram valores satisfatórios de Kappa ponderado para PSi, PSp, NIC e MCi  $> 0.85$  e coeficiente de correlação intra-classe  $> 0.83$  ( $p < 0,001$ ). Para perda óssea, os valores de Kappa foram  $> 0.95$ .

### ***Procedimentos na manutenção preventiva.***

Durante entrevistas no EF, especial atenção foi dada quanto a ocorrência e frequência de manutenção preventiva periodontal e peri-implantar durante o intervalo de 5 anos do EB. Baseado nestas informações os 80 indivíduos da amostra foram divididos em dois grupos: Grupo com manutenção ou terapia preventiva no período estudado (GTP) e grupo sem manutenção ou terapia preventiva no período estudado (GNTP). Destaca-se que 5 indivíduos do grupo GNTP realizaram atendimento odontológico emergencial (exodontia e/ou explantação).

Os procedimentos realizados nas visitas de manutenção incluíram: instruções para higiene bucal, polimento coronário mecânico, uso de jato de bicarbonato; raspagem supra-gengival. Indivíduos com peri-implantite e periodontite quando necessário

receberam tratamento por meio de raspagem sub-gengival e/ou cirurgias a retalho, preferencialmente Widman Modificado.

### ***Análise Estatística***

A análise estatística incluiu uma caracterização descritiva e comparativa da amostra para os grupos GTP e GNTP e para as variáveis de interesse (frequência, valores médios, medianas, porcentagens e desvio-padrão).

Taxas de incidência de mucosite, periodontite e peri-implantite foram reportadas para ambos os grupos. As variáveis clínicas, incluindo percentual médio e mediana de número de dentes presentes, implantes, IPL, SSp, SSi, PSp e PSi, NIC e MCI (escores  $\leq 1$  e  $\geq 2$  mm), bem como a porcentagem de sítios com PSp e PSi  $\geq 4$  mm e NIC  $\geq 3$  mm foram calculados para cada indivíduo e, posteriormente nos grupos. Para efeito comparativo, somente foi avaliado os mesmos implantes presentes no EB e EF.

Análise univariada para comparações da associação entre variáveis de interesse e ocorrência de peri-implantite nos grupos foram realizadas por meio de testes do qui-quadrado, Mann-Whitney e Exato de Fischer quando adequado. Três modelos distintos de regressão logística multivariada para os grupos GNTP, GTP e amostra global foram realizados. Os pontos de corte em variáveis utilizadas no modelo logístico foram determinados por meio de teste de sensibilidade e especificidade, sendo adotados aqueles com a melhor área sob a curva de operação característica (AROC). Assim, foram estabelecidos os seguintes pontos de corte para as variáveis: idade ( $>50$  anos; AROC=0.68); tempo de função das próteses ( $> 7$ anos; AROC=0.65); número de dentes perdidos ( $>2$  AROC=0.67); IPL ( $>1.8$ ; AROC=0.84), % sítios afetados com SSi ( $>50\%$ ;

AROC=0.83); SSp (>30%; AROC=0.85); PSp  $\geq$  4mm (>5% AROC=0.87); MCI  $\leq$  1 mm (AROC= 0.62) e NIC  $\geq$ 3 mm (>5%; AROC=0,82). O modelo para a amostra global incluiu ainda a variável presença de manutenção preventiva. As variáveis que apresentaram valores de  $p < 0.25$  na análise univariada foram incluídas nos modelos de regressão logística multivariado de casos {1} ou não-casos {0} de peri-implantite. As variáveis foram removidas manualmente (passo a passo), até o teste de razão log-likelihood indicar que nenhuma variável deveria ser removida. Uma variável foi considerada fator de confusão se sua remoção do modelo multivariável determinou mudanças maiores do que 15% no coeficiente *B*. Todas variáveis incluídas no modelo final foram retidas se apresentassem valores de *p* significativos ( $p < 0,05$ ). Os coeficientes da regressão, intervalos de confiança (IC), estimativas de razão das chances (odds ratio - OR), e valores de *p* foram também determinados. Todos os resultados foram analisados no programa estatístico SPSS 16.0 (Statistical Package for Social Sciences, Version 9.0 for Windows - SPSS Inc., Chicago, IL) e considerados significantes com valores de  $p < 0.05\%$ .

## **RESULTADOS**

Dos 80 indivíduos que constituíram a amostra final, 46 eram do gênero masculino e 34 do feminino, média de idade 49,7 anos ( $\pm 11.75$ ), sendo  $n=39$  no grupo com tratamento e/ou prevenção (GTP) e  $n=41$  no grupo sem prevenção ou tratamento no período estudado (GNTP). Os indivíduos do grupo GTP apresentaram uma média de 5.2 ( $\pm 1.7$ ) visitas de manutenção preventiva no período de 5 anos (todos os indivíduos do grupo GTP apresentaram no mínimo uma visita preventiva por ano no período estudado). Os indivíduos foram reabilitados com 3 diferentes sistema de implantes, que foram distribuídos homogeneamente na amostra (Nobel Biocare 30,3%; 3i implant Innovation

Inc. 33,5% e 36,2% Intra-lock International Inc.). Foi avaliado para efeito de comparação entre os grupos um total de 336 implantes e 1643 dentes presentes em ambos os exames.

As taxas de incidência de peri-implantite e periodontite no grupo GTP (respectivamente 18,0% e 28,2%.) foram significativamente menores que as observadas no grupo GNTP (respectivamente 43,9% e 41,5%) ( $p < 0.01$ ). Destaca-se um aumento da incidência de periodontite no grupo GTP de 1,7% e no grupo GNTP de 19,5% ( $p = 0.001$ ). Foram perdidos 1 implante (0,63%) no grupo GTP (sobrevida 99,37%) e 3 no grupo GNTP (1,6%; sobrevivida 98,4%).

A tabela 1 mostra a caracterização da amostra nos dois grupos quanto às variáveis de interesse: idade, tempo de função das próteses, número de dentes presentes e perdidos, número de implantes, ex-fumantes (tempo médio de cessação do fumo  $9.2 \pm 6.3$  anos) e presença de diabetes. Observa-se que os grupos são bem homogêneos e sem diferenças significativas quanto a estas variáveis apresentadas.

A tabela 2 mostra os parâmetros clínicos peri-implantares e periodontais dos grupos GTP e GNTP. A análise comparativa entre GTP e GNTP, revelou significativamente no EF pior condição peri-implantar no grupo GNTP em relação ao IPL ( $p = 0.001$ ), % de sítios com SSi ( $p < 0.001$ ), % de sítios com PSp  $\geq 5$  mm ( $p = 0.015$ ), número de implantes com peri-implantite ( $p = 0.011$ ) e perda óssea peri-implantar ( $p = 0.022$ ). Em relação à condição periodontal, observou-se no EF valores significativamente mais altos de SSp, % de sítios com PSp  $\geq 4$  mm.

A tabela 3 reporta a análise univariada da associação entre variáveis de interesse e ocorrência de peri-implantite no grupo GTP (n=39). Foram associados significativamente com a peri-implantite as seguintes variáveis: presença de periodontite (p=0,001), IPL (p=0.003), % de sítios com SSi (p<0,001), SSp (p=0,013), MCI ≤ 1 mm (p=0,001) e PSp ≥ 4 mm (p=0.002). De forma similar, estas mesmas variáveis foram significativamente associadas à ocorrência de peri-implantite (p < 0.05) no grupo GNTP (tabela 4) incluindo ainda a % de sítios com NIC ≥ 3 mm (p<0.001).

Os modelos finais da regressão logística para os grupos GNTP e GTP reportaram as seguintes variáveis associadas significativamente à ocorrência de peri-implantite: grupo GTP (>50% de sítios com SSi; OR=37,27 e >5 % de sítios com PSp ≥ 4 mm; OR=19,6) e grupo GNTP (>5% de sítios com PSp ≥ 4 mm; OR=25,49 e presença de periodontite; OR=11,43). Para a amostra global (n=80) reportou-se: >50% de sítios com SSi (OR=17,69), >5 % de sítios com PSp ≥ 4 mm (OR=16,39), ausência de manutenção (OR=5,92) e presença de periodontite (OR=9,20) (tabela 5).

## **DISCUSSÃO**

Este estudo revelou uma incidência de peri-implantite na amostra global, grupo GNTP e GTP de respectivamente, 31.2%; 43.9% e 18.0%. Estes valores podem ser considerados altos, entretanto todos os indivíduos no EB apresentavam mucosite e, a maioria dos indivíduos com peri-implantite não realizaram visitas para manutenção preventiva. Portanto, a amostra neste estudo é potencialmente considerada de maior risco à susceptibilidade e progressão das doenças peri-implantares. Segundo o Consenso do VII *European Workshop on Periodontology*, a mucosite representa uma resposta do

hospedeiro ao desafio bacteriano causado pelo biofilme dental e constitui um precursor óbvio para a peri-implantite, assim como a gengivite para a periodontite (Lang & Berglundh 2011). Os resultados deste estudo são corroborados por Lindhe & Meyle (2008), que relatam que as infecções peri-implantares são lesões comuns, a mucosite peri-implantar acontece em 80% dos indivíduos e 50% dos sítios peri-implantares, enquanto a peri-implantite foi identificada em 28-56% dos indivíduos e 22-43% dos sítios.

Estudos reportam que as taxas de prevalência e incidência de peri-implantite e perda de implantes variam consideravelmente: Esposito et al. (1998) reportaram perda de implantes de 2.8%; Berglundh et al. (2002) uma prevalência de peri-implantite de 0-14%, Renvert et al. (2004), Ross-Jansåker et al. (2006) e Schou (2008) 16% de prevalência, Lang et al. (2004) prevalência de 8,6% a 11,7%, Pjetursson et al. (2004a) 8,6% de incidência e Máximo et al. (2008) prevalência de 7.5%. Esta variabilidade ocorre em função de diferentes metodologias, critérios utilizados para definir peri-implantite, grupos populacionais, fatores de risco analisados e ainda dos diferentes tempos de avaliação dos implantes em função (Berglundh et al. 2002; Leonhardt et al. 2002; Lang et al. 2004; Karoussis et al. 2004; Lindhe & Meyle 2008).

As taxas de sobrevida de implantes neste estudo (GNTP= 98.4%; GTP= 99.37%) são corroboradas pelos achados de Schou (2008) em uma revisão sistemática, que relata altas taxas de sobrevida de implantes (>90%) em todos os estudos com avaliações de até 10 anos de implantes em função.

Estudos que avaliam a incidência de doenças peri-implantares têm recomendado avaliações em períodos superiores a 5 anos (Albrektsson & Sennerby 1991, Lang &

Berglundh 2011). Diversos estudos têm reportado variadas taxas de prevalência e incidência de doença peri-implantar devido a estes diferentes tempos de avaliação da função dos implantes (Brägger et al. 1996; Berglundh et al. 2002, Máximo et al. 2008; Schou 2008, Laurell & Lundgren 2011). Neste estudo, uma média de ~ 80 meses (7 anos) foi reportada, entretanto esta variável não foi associada a maior ocorrência de peri-implantite. Em adição, deve ser ressaltado que possibilidades de super-estimativa de peri-implantite neste estudo foi minimizado pela adoção de um critério rigoroso para definir peri-implantite, i.e.,  $PSi \geq 5$  mm com SSi e/ou supuração e perda óssea.

Os indivíduos neste estudo apresentam 3 diferentes sistemas de implantes. Estudos prévios (Espósito et al. 1998, Mombelli & Décaillet 2011) apontam que determinados sistemas e superfícies podem ser mais retentivos ao biofilme dental e influenciar parcialmente resultados de prevalência e incidência de doença peri-implantar. Mombelli & Décaillet (2011) reportam que implantes e dentes apresentam o mesmo ambiente ecológico e, portanto, os mesmos princípios básicos da formação do biofilme. Entretanto diferenças relacionadas a propriedades químicas e físicas, associadas à superfícies dos pilares (materiais, rugosidade, energia de superfície) podem influenciar esta deposição. Apesar destas considerações, os sistemas incluídos em nosso estudo são amplamente usados clinicamente, apresentam características de plataformas e pilares semelhantes, sendo todos de dois estágios. Em adição, peri-implantite não parece ser sistema-dependente e sim uma condição associada a diversos fatores de risco e susceptibilidade do hospedeiro.

Neste estudo, preocupação em excluir casos de “overdenture” foi devido à literatura reportar maior incidência de complicações biológicas peri-implantares neste tipo de

prótese sobre implantes (Berglundh et al. 2002; Schou 2008; Anner et al. 2010) e o pequeno número de casos (n=5).

O tabagismo é apontado como forte fator de risco associado às doenças peri-implantares (Heitz-Mayfield & Huynh-Ba, 2009; Karch et al. 2009, Aglietta et al. 2010). Assim, a exclusão de fumantes elimina um importante fator de risco para ocorrência de doença peri-implantar. Além disso, foi reportado que um maior tempo de cessação do hábito minimiza os efeitos nocivos progressos e de confusão do tabaco nos parâmetros clínicos periodontais (Bain 1996; Lambert et al. 2000, Schwartz-Arad 2002; Anner et al. 2010; Rosa et al. 2011). Ressalta-se que neste estudo os ex-fumantes apresentaram um longo período de cessação do hábito ( $9.2 \pm 6.3$  anos) e não foram significativamente associados à ocorrência de peri-implantite.

Resultados conflitantes têm sido publicados sobre a influência do diabetes associado a maiores risco de doenças peri-implantares (Abdulwassie & Dhanrajani 2002). Estudos reportam associação positiva (Moy et al. 2005; Zupnik et al. 2011), enquanto outros não encontraram esta associação (Fiorellini et al. 2000, Abdulwassie & Dhanrajani 2002, Elsubeihi & Zarb 2002, Máximo et al. 2008; Anner et al. 2010). Assim, diabetes não foi associado à ocorrência de doença peri-implantar, este achado pode estar relacionado ao pequeno número de indivíduos diabéticos na amostra inicial.

Condições de higiene bucal têm sido apontada por estudos prévios (Salvi et al. 1999, Zitzmann et al. 2001, Kracher & Smith, 2010; Mombelli & Décaillet, 2011) como importante variável associada à saúde peri-implantar. No presente estudo, piores índices de placa foram significativamente associados à ocorrência de peri-implantite em ambos

os grupos. Estudos prévios demonstraram uma associação entre sinais inflamatórios, SSi e ocorrência de doença peri-implantar (Leonhardt et al. 2002; Karoussis et al. 2004, Ferreira et al. 2006). Deve ser ressaltado que IPL não foi retido nos modelos finais devido a colinearidade com o SSi, pois o sangramento pode refletir indiretamente o efeito do acúmulo de placa em implantes. Estes achados ainda reforçam o efeito indireto primário do papel do biofilme dental na ocorrência das doenças periodontais e peri-implantares.

Os parâmetros clínicos peri-implantares da amostra global revelaram diferenças significativas para SSi, PSi e MCi entre os grupos GNTP e GTP . Dentre estes parâmetros destaca-se o SSi. Achados semelhantes de SSi entre 40 a 61% foram reportados em estudos prévios (Leckholm et al. 1986b, Quirynen et al. 1992, Leonhardt et al. 2002), enquanto outros estudos (Adell et al. 1986, Brägger et al. 1997, Nishimura et al. 1997; Simonis et al 2010) revelaram baixas taxas de SSi. Estudos de Jepsen et al. (1996) e Leckholm et al. (1986b) ressaltam que a mucosa peri-implantar pode ser mais sensível às forças de sondagem quando comparado aos tecidos moles ao redor de dentes. Assim, achados conflitantes podem estar relacionados à força de sondagem usada ao redor de implantes (Salvi & Lang 2004); uma força de sondagem suave (<0,25 N) em implantes tem sido recomendando (Lang & Berglund, 2011). Entretanto, tem sido sugerido que a ausência de SSi pode ser um indicador de saúde e estabilidade dos tecidos peri-implantares (Lang et al. 2004). Neste estudo, o SSi num ponto de corte > 50% dos sítios foi fortemente associado à ocorrência de peri-implantite em todos os modelos logísticos finais, assim alertamos que a extensão do SSi pode ser interpretado

como um forte preditor para ocorrência de peri-implantite e deve receber particular atenção nos programas de prevenção peri-implantar.

Neste estudo, a ausência de manutenção preventiva (OR=5,92) foi significativamente associado à peri-implantite no modelo logístico final para a amostra global. Estudos em periodontia (Lorentz et al. 2009; Costa et al. 2011) tem revelado um alto impacto da manutenção periodontal em manter a saúde periodontal, minimizar progressão da periodontite e reduzir a perda dentária. Em implantodontia poucos estudos, foram conduzidos em indivíduos com e sem manutenção preventiva (Hultin et al. 2007; Kracher & Smith 2010, Anner et al. 2010). Entretanto, os benefícios da manutenção preventiva em implantes foram realçados em estudos prévios (Aglietta et al. 2010, Kracher & Smith 2010). Anner et al. (2010), em um estudo retrospectivo de 10 anos em 475 indivíduos revelaram que ausência de tabagismo e manutenção regular foram associados a taxas elevadas de sobrevida dos implantes.

Diversos estudos têm relatado que indivíduos com histórico de doença periodontal parecem apresentar maior risco de desenvolvimento de infecções peri-implantares (Karoussis et al. 2003; Hammerle & Glauser 2004; Schou et al. 2006; Ross-Jansåker et al. 2006c; Gatti et al. 2008; Simonis et al. 2010; De Boever et al 2009). Neste estudo, presença de periodontite na análise uni e multivariada foi significativamente associada à ocorrência de peri-implantite no grupo GNTP (OR=11.43) e na amostra global (OR=9,20). Ressalta-se que sua ausência no modelo multivariado para o grupo GTP provavelmente está associado ao efeito protetor da manutenção preventiva e a baixa incidência de periodontite neste grupo. Uma revisão sistemática conduzida por Schou (2008) sobre a influência da condição periodontal nas condições peri-implantares concluiu que uma

maior incidência de peri-implantite em indivíduos periodontalmente susceptíveis pode comprometer a longevidade do tratamento com implantes e, nestes indivíduos deve-se incluir um controle adequado da infecção e um programa de manutenção individualizada.

Em resumo, este estudo prospectivo follow-up concluiu que indivíduos com mucosite, principalmente na ausência de manutenção preventiva apresentaram alta incidência de peri-implantite. Parâmetros clínicos como SSI, PSp e presença de periodontite foram fortemente associados a um maior risco de peri-implantite. Assim, na presença de mucosite recomenda-se manutenção preventiva e monitoramento contínuo dos parâmetros clínicos perimplantares, principalmente em indivíduos periodontalmente comprometidos. Adicionalmente, estudos longitudinais adicionais com amostras representativas em diferentes populações são necessários para confirmar estes achados.

## REFERÊNCIAS

1. Abdulwassie, H. & Dhanrajani, P. J. (2002) Diabetes Mellitus and Dental Implants: a clinical study. *Implant Dentistry* **11**, 83-86.
2. Adell, R., Leckholm, U., Rockler, B., Branemark, P-I., Lindhe, J., Eriksson, B. & Sbordone, L. (1986) Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures. (I) A 3 year-longitudinal prospective study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* **15**, 39-52.
3. Aglietta, M., Siciliano, V. I., Rasperini, G., Cafiero, C., Lang, N. P. & Salvi, G. E. (2010) A 10-year retrospective analysis of marginal bone-level changes around

- implants in periodontally healthy and periodontally compromised tobacco smokers. *Clinical Oral Implants Research* **22**, 47-53.
4. Albrektsson, T. & Sennerby, L. (1991) State of art in oral implants. *Journal of Clinical Periodontology* **18**, 474-481.
  5. American Diabetes Association (2003) Report of the expert committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* **26** (Suppl.1), S5-S20.
  6. Anner, R., Grossmann, Y., Anner, Y. & Levin, L. (2010) Smoking diabetes mellitus, periodontitis, and supportive periodontal treatment as factor associated with dental implant survival: a long-term retrospective evaluation of patients followed for up to 10 years. *Implant Dentistry* **19**, 57-64.
  7. Bain, C. A. (1996) Smoking and implant failure-Benefits of smoking cessation protocol. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **11**, 756-9.
  8. Berglundh, T., Persson, L. & Klinge, B. (2002) A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *Journal of Clinical Periodontology* **29** (Suppl. 3), 197-212.
  9. Brägger, U., Bürggin, W. B., Hämmerle, C. H. F. & Lang, N. P. (1997) Associations between clinical parameters assessed around implants and teeth. *Clinical Oral Implants Research* **8**, 412-421.
  
  10. Brägger, U., Hugel-Pisoni, C., Bürggin, W., Buser, D. & Lang, N. P. (1996) Correlations between radiographic, clinical and mobility parameters after loading of oral implants with fixed partial dentures. A 2-year longitudinal study. *Clinical Oral Implants Research* **7**, 230-239.
  
  11. Costa, F. O., Miranda Cota, L. O., Pereira Lages, E. J., Medeiros Lorentz, T. C., Soares Dutra Oliveira, A. M., Dutra Oliveira, P. A. & Costa, J. E. (2011) Progression of periodontitis in a sample of regular and irregular compliers under

- maintenance therapy: A 3-year follow-up study. *Journal of Periodontology*. [Epub ahead of print]
12. Cox, J. F., & Zarb G. A. (1987) The longitudinal clinical efficacy of osseointegrated dental implants: a 3-year report. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **2**, 91-100.
  13. De Boever, A. L., Quirynen, M., Coucke, W., Theuniers, G. & De Boever, J. A. (2009) Clinical and radiographic study of implant treatment outcome in periodontally susceptible and non-susceptible patients: a prospective long-term study. *Clinical Oral Implants Research* **20**, 1341-50.
  14. Elsubeihi, E. S. & Zarb, G. A. (2002) Implant prosthodontics in medically challenged patients: the University of Toronto experience. *Journal of the Canadian Dental Association* **68**, 103–108.
  15. Esposito, M., Hirsch, J. M., Leckholm, U. & Thomsen, P. (1998) Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I) Success criteria and epidemiology. *European Journal of Oral Sciences* **106**, 527-551.
  16. Ferreira, S. D., Magalhães, G. L., Costa, J. E., Cortelli, J. R. & Costa, F. O. (2006) Prevalence and risk variables for peri-implant disease in Brazilian subjects. *Journal of Clinical Periodontology* **33**, 929-935.
  17. Fiorellini, J. P., Chen, P. K., Nevins, M., & Nevins, M. L. (2000) A retrospective study of dental implants in diabetic patients. *International Journal of periodontics and Restorative Dentistry* **20**, 366-373.
  18. Gatti, C., Gatti, F., Chiapasco, M. & Esposito M. (2008) Outcome of dental implants in partially edentulous patients with and without a history of

- periodontitis: a 5-year interim analysis of a cohort study. *European Journal of Oral Implantology*. **1**, 45–51.
19. Hämmerle, C. H. F. & Glauser, R. (2004) Clinical evaluation of dental implant treatment. *Periodontology 2000* **34**, 230-239.
20. Heitz-Mayfield, L. J. & Huynh-Ba, G. (2009) History of treated periodontitis and smoking as risk for implant therapy. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **24** (suppl.), 39-68. Review.
21. Hultin, M., Komiyama, A. & Klinge, B. (2007) Supportive therapy and the longevity of dental implants: A systematic review of the literature. *Clinical Oral Implants Research* **8**, 50-62.
22. Jepsen, S., Rühling, A., Jepsen, K., Ohlenbusch, B. & Albers, H-K. (1996) Progressive peri-implantitis. Incidence and prediction of peri-implant attachment loss. *Clinical Oral Implants Research* **7**, 133-142.
23. Karbach, J., Callaway, A., Kwon, Y. D., D'hoedt, B. & Al-Nawas, B. (2009) Comparison of five parameters as risk factors for peri-mucositis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **24**, 491-496.
24. Karoussis, I. K., Müller, S., Salvi, G. E., Heitz-Mayfield, L. J. A., Brägger, U. & Lang, N. P. (2004) Association between periodontal and periimplant conditions: a 10-year prospective study. *Clinical Oral Implants Research* **15**, 1–7.
25. Karoussis, I. K., Salvi, G. E., Heitz-Mayfield, L. J. A., Brägger, U., Hämmerle, C. H. F. & Lang, N. P. (2003) Long-term implant prognosis in patients with and without a history of chronic periodontitis: a 10-year prospective cohort study of the ITI dental implant system. *Clinical Oral Implants Research* **14**, 329–339.

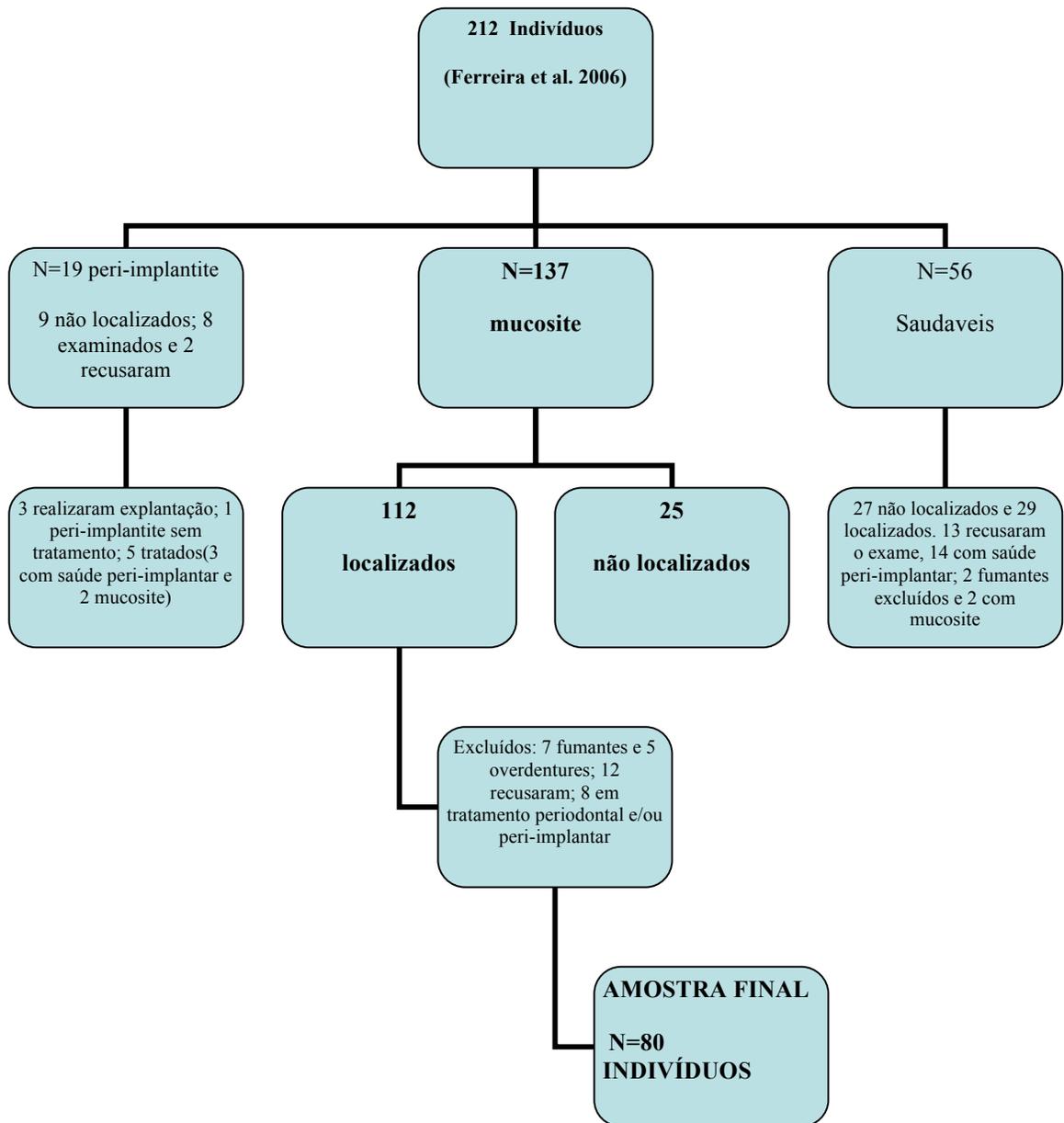
26. Koldslund, O. C., Scheie, A. A. & Aass, A. M. (2010) Prevalence of peri-implantitis related to severity of the disease with different degrees of bone loss. *Journal of Periodontology* **81**, 231-238.
27. Kracher, C. M. & Smith, W. S. (2010) Oral health maintenance dental implants. *Dental assistance* **79**, 27-35.
28. Lambert, P. M., Morris, H. F. & Ochi, S. (2000) The influence of smoking on 3-year clinical success of osseointegrated dental implants. *Annals of Periodontology* **5**, 79-89.
29. Lang, N. P. & Berglundh, T. (2011) Peri-implant diseases: where are we now?-- Consensus of the seventh european workshop on periodontology. *Journal of Clinical Periodontology* **38** (suppl. 11) 178-181.
30. Lang, N. P., Berglundh, B. T., Heitz-mayfield, L. J., Pjetursson, B. E., Salvi, G. E. & Sanz, M. (2004) Consensus statements and recommended clinical procedures regarding implant survival and complications. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **9** (suppl. 7), 150-154.
31. Laurell, L. & Lundgren, D. (2011) Marginal bone level changes at dental implants after 5 years in function: a meta-analysis. *Clinical Implant Dental Relative Research* **13**, 19-28.
32. Leckholm, U., Ericsson, I., Adell, R. & Slots, J. (1986b) The condition of the soft tissues at tooth and fixture abutments supporting fixed bridges. A microbiological and histology study. *Journal of Clinical Periodontology* **13**, 558-562.
33. Leckholm, U., Grondahl, K. & Jemt, T. (2006) Outcome of oral implant treatment in partially edentulous jaws followed 20 years in clinical function. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* **8**, 178-186.

34. Leonhardt, A., Gröndahl, K., Bergström, C. & Leckholm, U. (2002) Longterm follow-up of osseointegrated titanium implants using clinical, radiographic and microbiological parameters. *Clinical Oral Implants Research* **13**, 127-132.
35. Lindhe, J. & Meyle, J. (2008) Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *Journal of Clinical Periodontology* **35** (Suppl. 8), 282-285.
36. Lopez, N. J., Smith, P. C. & Gutierrez, J. (2002) Periodontal therapy may reduce the risk of preterm low birth weight in women with periodontal disease: A randomized controlled trial. *Journal of Periodontology* **8**, 911-924.
37. Lorentz, T. C., Cota, L. O., Cortelli, J. R., Vargas, A. M. & Costa, F. O. (2009) Prospective study of complier individuals under periodontal maintenance therapy: analysis of clinical periodontal parameters, risk predictors and the progression of periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology* **36**, 58-67.
38. Máximo, M. B., Mendonça, A. C., Alves, J. F., Cortelli, S. C., Peruzzo, D. D. & Duarte, P.M. (2008) Peri-implant diseases may be associated with increased time loading and generalized periodontal bone loss: preliminary results. *Journal of Oral Implantology* **34**, 268-273.
39. Mombelli, A., van Oosten, M. A. C., Schürch, E. & Lang, N. P. (1987) The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiology and Immunology* **2**, 145-151.
40. Mombelli, A. & Décaillet, F. (2011) The characteristics of biofilms in peri-implant disease. *Journal of Clinical Periodontology* **38** (suppl.), 203-213.

41. Moy, P. K., Medina, D., Shetty, V. & Aghaloo, T. L. (2005) Dental implant failure rates and associated risk factors. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **20**, 569-577.
42. Nishimura, K., Itoh, T., Takaki, K., Hosokawa, R., Natio, T. & Yokota, M. (1997) Periodontal parameters of osseointegrated dental implants. A 4-year controlled follow-up study. *Clinical Oral Implants Research* **8**, 272-278.
43. Pjetursson, B. E., Tan, K., Lang, N. P., Brägger, U., Egger, M. & Zwahlen, M. (2004a) A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clinical Oral Implant Research* **15**, 625-642.
44. Quirynen, M., van Quirynen, M., Naert, I., van Steenberghe, D., Dekeyser, C. & Callens, A. (1992) Periodontal aspects of osseointegrated fixtures supporting a partial bridge. An up to 6-years retrospective study. *Journal of Clinical Periodontology* **19**, 118-126.
45. Renvert, S., Lessem, J., Lindahl, C. & Svensson, M. (2004) Treatment of incipient peri-implant infections using topical minocycline microspheres versus topical chlorhexidine gel as an adjunct to mechanical debridement. *Journal of the International Academy of Periodontology* **6**, 154–159.
46. Rosa EF, Corraini P, Carvalho VF, Inoue G, Gomes EF, Lotufo JPB, DeMicheli G, Pannuti CM. (2011) A prospective 12-month study of the effect of smoking cessation on Periodontal clinical parameters. *Journal of Clinical Periodontology*. [Epub ahead of print]

47. Ross-Jansåker, A. M., Lindahl, C., Rehnvert, H. & Renvert, S. (2006a) Nine-to-fourteen year follow-up of implant treatment. Part I: implant loss and associations to various factors. *Journal of Clinical Periodontology* **33**, 283–289.
48. Ross-Jansåker, A. M., Lindahl, C., Rehnvert, H. & Renvert, S. (2006b). Nine-to-fourteen year follow-up of implant treatment. Part II: presence of periimplant lesions. *Journal of Clinical Periodontology* **33**, 290–295.
49. Ross-Jansåker, A. M., Lindahl, C., Rehnvert, H. & Renvert, S. (2006c) Nine-to-fourteen year follow-up of implant treatment. Part III: factors associated with periimplant lesions. *Journal of Clinical Periodontology* **33**, 296–301.
50. Salvi, G. E., Bardet, P. & Lang, N. P. (1999) Clinical parameters in longitudinal implant studies. In: Lang, N. P., Karring, T. & Lindhe, J. (eds.) *Proceeding of the 3rd European Workshop on Periodontology*. pp. 217-227, London: Quintessence Publishing.
51. Salvi, G. E. & Lang, N. P. (2004) Diagnostic parameters for monitoring peri-implant conditions. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* **19** (suppl. 7), 116-127.
52. Schou, S. (2008) Implant treatment in periodontitis-susceptible patients: a systematic review. *Journal of Oral Rehabilitation* **35** (Suppl. 1), 9–22.
53. Schou, S., Holmsprut, P., Worthinton, H. V. & Esposito, M. (2006) Outcome of implant therapy in patients with previous tooth loss due to periodontitis. *Clinical Oral Implants Research* **17** (Suppl. 2), 104–123.
54. Schwartz-Arad, D., Samet, N., Samet, N. & Mamlider, A. (2002) Smoking and complications of endosseous dental implants. *Journal of Periodontology* **73**, 152-7.

55. Silness, P. & L e, H. (1964) Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontológica Scandinavica* **24**, 747-759.
56. Simonis, P., Dufour, T. & Tenenbaum, H. (2010) Long-term implant survival and success: a 10–16-year follow-up of non-submerged dental implants. *Clinical Oral Implants Research* **21**, 772–777.
57. Zarb, G. A. & Schmitt, A. (1990) The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: the Toronto study. Part II: The prosthetic results. *Journal of Prosthetic Dentistry* **64**, 53–61.
58. Zitzmann, N U., Berglundh, T., Marinello, C. P. & Lindhe, J. (2001) Experimental peri-implant mucositis in man. *Journal of Clinical Periodontology* **28**, 517–523.
59. Zupnik, J. T., Kim, S. W., Ravens, D. P., Karimbux, N. Y. & Guze, K. A. (2011) Factors associated with dental implant survival: a four year retrospective analysis. *Journal of Periodontology* **21**, [Epub ahead of print].



**Figura 01-Fluxograma da estratégia amostral.**

**TABELA 1: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA**

Variáveis	Exame base			Exame final			
	GNT n = 41	GTP N = 39	p	GNT N = 41	GTP n = 39	P	
<b>Gênero*</b>	<b>Masculino</b>	22 (53.7%)	24 (61.5%)	0.476	22 (53.7%)	24 (61.5%)	0.476
	<b>Feminino</b>	19 (46.3%)	15 (38.5%)		19 (46.3%)	15 (38.5%)	
<b>Idade (anos)**</b>		46.3 ±10.0	42.7 ±13.0	0.170	51.4 ± 10.5	48.0 ± 13.0	0.193
<b>Ex-fumantes*</b>	<b>Sim</b>	13 (31.7%)	8 (20.5%)	0.255	14 (34.1%)	8 (20.5%)	0.172
	<b>Não</b>	28 (68.3%)	31 (79.5%)		27 (65.9%)	31 (79.5%)	
<b>Diabetes*</b>	<b>Sim</b>	6 (14.6%)	5 (12.8%)	0.814	6 (14.6%)	7 (17.9%)	0.688
	<b>Não</b>	35 (85.4%)	34 (87.2%)		35 (85.4%)	32 (82.1%)	
<b>Número de dentes**</b>		849	805		846	797	
		20.6 ± 6.2	20.6 ± 7.0	0.927	20.6 ± 6.2	20.3 ± 6.9	0.790
<b>Número médio de dentes perdidos**</b>		2.9 ± 3.9	4.3 ± 5.6	0.283	2.9 ± 3.9	3.0 ± 4.8	0.587
<b>Número de implantes**</b>		183	157		180	156	
		4.4 ± 3.8	3.9 ± 2.1	0.143	4.4 ± 3.8	4.5 ± 3.1	0.416
<b>Tempo de função da prótese (meses)**</b>		21.3 ± 7.1	24.7 ±17.4	0.454	80.5 ± 9.0	77.4 ± 12.5	0.992

\* n (%): teste Qui-quadrado; \*\* media e desvio-padroao: teste Mann-Whitney (cálculo por medianas. distribuição não paramétrica).

**TABELA 2: CONDIÇÃO PERIODONTAL E PERIIMPLANTAR DOS GRUPOS GNTP E GTP NO EXAME BASE (EB) E EXAME FINAL (EF)**

Variáveis	GNTP (n = 41)	GTP (n = 39)	P
<b>Índice de placa</b>			
EB	1.6 ± 0.6	1.4 ± 0.6	0.175
EF	1.9 ± 0.5	1.4 ± 0.7	<b>0.001</b>
<b>% sítios com SSp</b>			
EB	31.1 ± 19.5	24.7 ± 16.7	0.128
EF	40.4 ± 20.7	26.0 ± 19.6	<b>0.001</b>
<b>% sítios com SSi<sup>+</sup></b>			
EB	50.2 ± 18.5	41.7 ± 15.7	0.069
EF	62.7 ± 20.9	33.3 ± 25.0	<b>&lt; 0.001</b>
<b>% de sítios com PSp ≥ 4 mm *</b>			
EB	4.1 ± 7.2	3.4 ± 6.7	0.483
EF	8.2 ± 12.8	4.8 ± 8.7	0.062
<b>% de sítios com NIC ≥ 3 mm *</b>			
EB	14.9 ± 16.7	15.9 ± 19.0	0.956
EF	22.7 ± 23.2	20.1 ± 23.0	0.514
<b>% de sítios com PSi ≥ 5 mm *</b>			
EB	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	<b>NA</b>
EF	16.7 ± 27.0	5.9 ± 13.6	<b>0.015</b>
<b>% de sítios com MCi ≤ 1 **</b>			
Exame base	7.9 ± 15.9	9.0 ± 18.7	0.830
Exame final	21.5 ± 27.0	17.8 ± 21.7	0.504
<b>Perda óssea (implante)**</b>			
EB	0(0%)	0 (0.0%)	1.000
EF	17 (41.5%)	7 (17.9%)	<b>0.022</b>
<b>Número de implantes com Peri-implantite*</b>			
EF	52	17	<b>0.011</b>
	1.3 ± 1.7	0.4 ± 1.0	

\* média e desvio-padrão: teste Mann-Whitney (cálculo por medianas. distribuição não paramétrica); \*\*indivíduos (%):teste Qui-quadrado ou teste Exato de Fisher; Valores significativos (p<0.05) em negrito; NA= não aplicável

**TABELA 3: ANÁLISE UNIVARIADA DA ASSOCIAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS DE INTERESSE E OCORRÊNCIA DE PERI-IMPLANTITE NO GRUPO GTP**

GRUPO GTP (n=39) Variáveis	Peri-implantite		P
	Ausente (n = 32)	Presente (n = 7)	
Sexo masculino*	21 (65.6%)	3 (42.9%)	0.396
Ex-fumantes*	7 (21.9%)	1 (14.3%)	1.000
Diabetes*	4 (12.5%)	3 (42.9)	0.094
Presença de Periodontite*	5 (15.6%)	6 (85.7%)	<b>0.001</b>
Idade**	48.3 ± 12.8	46.3 ± 15.1	0.707
Tempo de função da prótese**	76.9 ± 12.0	79.7 ± 15.0	0.484
Nº de implantes**	4.5 ± 3.4	4.3 ± 1.1	0.462
Nº de dentes perdidos**	2.5 ± 4.4	5.4 ± 6.3	0.304
Índice de placa**	1.3 ± 0.6	2.1 ± 0.6	<b>0.003</b>
% de sítios com SSp**	22.7 ± 18.6	40.6 ± 18.3	<b>0.013</b>
% de sítios com SSi**	26.6 ± 21.2	64.2 ± 17.3	<b>&lt; 0.001</b>
% de sítios com MCI ≤ 1 mm**	12.8 ± 20.5	40.7 ± 9.2	<b>0.001</b>
% de sítios com PSp ≥ 4 mm**	2.6 ± 6.8	14.7 ± 10.2	<b>0.002</b>
% de sítios com NIC ≥ 3 mm**	15.3 ± 18.7	41.4 ± 29.5	<b>0.017</b>

\* percentual médio (%):teste Qui-quadrado ou teste Exato de Fisher; \*\*media e desvio-padrão: teste Mann-Whitney (cálculo por medianas. distribuição não paramétrica); Valores significativos (p<0.05) em negrito

**TABELA 4: ANÁLISE UNIVARIADA DA ASSOCIAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS DE INTERESSE E OCORRÊNCIA DE PERI-IMPLANTITE NO GRUPO GNTP**

GRUPO GNTP (n=41) Variáveis	Peri-implantite		P
	Ausente (n = 23)	Presente (n = 18)	
Sexo masculino <sup>*</sup>	11 (47.8%)	11 (61.1%)	0.397
Ex-fumantes <sup>*</sup>	5 (21.7%)	9 (50.0%)	0.058
Diabetes <sup>*</sup>	1 (4.3%)	5 (27.8%)	0.070
Presença de Periodontite <sup>*</sup>	2 (8.7%)	15 (83.3%)	<b>&lt; 0.001</b>
Idade <sup>**</sup>	47.6 ± 12.1	56.3 ± 5.0	<b>0.006</b>
Tempo de função da prótese <sup>**</sup>	80.4 ± 8.2	80.7 ± 10.1	0.881
Nº de implantes <sup>**</sup>	3.3 ± 2.7	5.7 ± 4.6	0.079
Nº de dentes perdidos <sup>**</sup>	1.9 ± 2.7	4.3 ± 4.8	0.072
Índice de placa <sup>**</sup>	1.6 ± 0.6	2.2 ± 0.3	<b>0.001</b>
% de sítios com SSp <sup>**</sup>	31.0 ± 21.1	52.3 ± 12.7	<b>&lt; 0.001</b>
% de sítios com SSi <sup>**</sup>	55.2 ± 17.1	71.8 ± 22.1	<b>0.010</b>
% de sítios com MCI ≤ 1 <sup>**</sup>	20.4 ± 26.3	24.3 ± 27.4	<b>0.048</b>
% de sítios com PSp ≥ 4 mm <sup>**</sup>	3.7 ± 13.1	14.0 ± 9.9	<b>&lt; 0.001</b>
% de sítios com NCI ≥ 3 mm <sup>**</sup>	12.5 ± 22.0	35.7 ± 17.9	<b>&lt; 0.001</b>

\* percentual médio (%): teste Qui-quadrado ou teste Exato de Fisher; \*\*media e desvio-padrão: teste Mann-Whitney (cálculo por medianas. distribuição não paramétrica); Valores significativos (p<0.05) em negrito

**TABELA 5: MODELOS FINAIS DE REGRESSÃO LOGÍSTICA INDEPENDENTES PARA OCORRÊNCIA DE PERI-IMPLANTITE NOS GRUPOS GTP (N=39); GNTP (N=41) E AMOSTRA TOTAL (N=80)**

<b>GRUPO GTP (N=39)*</b>				
<b>Variáveis</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>p</b>	<b>OR</b>	<b>IC</b>
Intercepto	-4.68	0.002	-	-
Maior que 50 % de sítios com SSi	3.61	0.011	37.27	2.29 -606.72
Maior que 5% de sítios com PSp ≥ 4 mm	2.97	0.039	19.65	1.15-334.91
<b>GRUPO GNTP (N=41)**</b>				
<b>Variáveis</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>p</b>	<b>OR</b>	<b>IC</b>
Intercepto	-2.81	0.001	-	-
Maior que 5% de sítios com PSp ≥ 4 mm	3.23	0.001	25.49	2.59-251.21
Presença de Periodontite	2.43	0.040	11.43	1.11-117.33
<b>AMOSTRA GLOBAL (N=80)</b>				
<b>Variáveis</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>p</b>	<b>OR</b>	<b>IC</b>
Intercepto	-4.74	0.001	-	-
Presença de Periodontite	2.21	0.015	9.20	1.53- 55.32
Maior que 50% de sítios com SSi	2.87	0.002	17.69	2.76 -113.23
Maior que 5% de sítios com PSp ≥ 4 mm	2.79	0.002	16.39	2.67-100.65
Ausência de Manutenção	1.77	0.039	5.92	1.09- 32.16

Pós-hoc model estimates:\* GTP: sensibilidade=71.4% e especificidade=96.9%; \*\*GNTP: sensibilidade=77.8% e especificidade=87.0%

## CONCLUSÕES

As seguintes conclusões foram apontadas neste estudo follow-up :

1. Uma incidência de mucosite peri-implantar de 56.1% e 61.5% para os grupos GNTP e GTP, respectivamente.
2. Uma incidência de peri-implantite de 43.9% para o grupo GNTP e de 18% no grupo GTP.
3. Parâmetros clínicos como sangramento a sondagem peri-implantar, profundidade de sondagem periodontal e presença de periodontite foram fortemente associados a um maior risco de desenvolvimento de peri-implantite.
4. Indivíduos com mucosite que não realizaram manutenção preventiva no período estudado apresentaram 2,5 vezes mais risco de apresentar peri-implantite que os indivíduos que realizaram manutenção preventiva.

Neste sentido, recomenda-se manutenção preventiva e monitoramento contínuo dos parâmetros clínicos perimplantares, principalmente em indivíduos periodontalmente susceptíveis. Em adição, estudos longitudinais com amostras representativas em diferentes populações são necessários para confirmar estes achados.

## REFERÊNCIAS

Abdulwassie, H. & Dhanrajani, P. J. (2002) Diabetes Mellitus and Dental Implants: a clinical study. *Implant Dentistry* **11**, 83-86.

Abrahamsson, I., Berglundh, T. & Lindhe, J. (1998) Soft tissue response to plaque formation at different implant systems. A comparative study in the dog. *Clinical Oral Implants Research* **9**, 73–79.

Adell, R., Leckholm, U., Rockler, B., Branemark, P-I., Lindhe, J., Eriksson, B. & Sbordone, L. (1986) Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures. (I) A 3 year-longitudinal prospective study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* **15**, 39-52.

Aglietta, M., Siciliano, V. I., Rasperini, G., Cafiero, C., Lang, N. P. & Salvi, G. E. (2010) A 10-year retrospective analysis of marginal bone-level changes around implants in periodontally healthy and periodontally compromised tobacco smokers. *Clinical Oral Implants Research* **22**, 47-53.

Aglietta, M., Siciliano, V. I., Zwahlen, M., Brägger, U., Pjetursson, B. E., Lang, N. P. & Salvi, G. E. (2009) 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. *Clinical Oral Implant Research* **20**, 441–451.

Albrektsson, T. & Sennerby, L. (1991) State of art in oral implants. *Journal of Clinical Periodontology* **18**, 474-481.

Albrektsson, T., Zarb, G., Worthington, P. & Ericsson, A. R. (1986) The long-term efficacy of currently used dental implants: A review an proposed criteria of success. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* **1**, 11-25.

American Diabetes Association (2003) Report of the expert committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* **26** (Suppl. 1), S5-S20.

Anner, R., Grossmann, Y., Anner, Y. & Levin, L. (2010) Smoking diabetes mellitus, periodontitis, and supportive periodontal treatment as factor associated with dental implant survival: a long-term retrospective evaluation of patients followed for up to 10 years. *Implant Dentistry* **19**, 57-64.

Apse, P., Ellen, R. P., Overall, C. M. & Zarb, G. A. (1989) Microbiota and crevicular fluid collagenase activity in the osseointegrated dental implant sulcus: a comparison of sites in edentulous and partially edentulous patients. *Journal of Periodontal Research* **24**, 96–105.

Baelum, V. & Ellengaard, B. (2004) Implant survival in periodontally compromised patients. *Journal of Periodontology* **75**, 1404–1412.

Bain, C. A. (1996) Smoking and implant failure-Benefits of smoking cessation protocol. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **11**, 756-9.

Bain, C.A. (2003) Implant installation in the smoking patient. *Periodontology 2000* **33**, 185–183.

Berglundh, T., Gislason, O., Leckholm, U., Sennerby, L. & Lindhe, J. (2004) Histopathological observations of human peri-implantitis lesions. *Journal of Clinical Periodontology* **31**, 341-347.

Berglundh, T., Lindhe, J., Marinello, C., Ericsson, I. & Liljenberg, B. (1992) Soft tissue reaction to *de novo* plaque formation on implants and teeth. An experimental study in the dog. *Clinical Oral Implants Research* **3**, 1–8.

Berglundh, T., Persson, L. & Klinge, B. (2002) A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *Journal of Clinical Periodontology* **29** (Suppl. 3), 197-212.

Block, M. S., Gardiner, D., Kent, J. N., Misiek, D. J., Finger, I. M. & Guerra, L. (1996) Hydroxyapatite-coated cylindrical implants in the posterior mandible: 10-year observations. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **11**, 626-633.

Bollen, C. M., Papaioannou, W., van Eldere, J., Schepers, E., Quirynen, M. & van Steenberghe, D. (1996) The influence of abutment surface roughness on plaque accumulation and peri-implant mucositis. *Clinical Oral Implants Research* **7**, 201-211.

Brägger, U. (1993) Maintenance, monitoring, therapy of implant failures. In: Lang, N. P., Karring, T. (eds.) *Proceedings of the 1<sup>st</sup> European Workshop on Periodontology*. pp. 345-364, London: Quintessence Publishing Co, Inc.

Brägger, U. (1998) Use of radiographs in evaluating success, stability and failure in implant dentistry. *Periodontology 2000* **17**, 77-88.

Brägger, U., Bürggin, W. B., Hämmerle, C. H. F. & Lang, N. P. (1997) Associations between clinical parameters assessed around implants and teeth. *Clinical Oral Implants Research* **8**, 412-421.

Brägger, U., Hämmerle, C. & Weber, H. P. (1990) Fixed reconstructions in partially edentulous patients using two-part ITI implants (Bonefit®) as abutments. Treatment planning, indications and prosthetic aspects. *Clinical Oral Implants Research* **1**, 41–49.

Brägger, U., Hugel-Pisoni, C., Bürgin, W., Buser, D. & Lang, N. P. (1996) Correlations between radiographic, clinical and mobility parameters after loading of oral implants with fixed partial dentures. A 2-year longitudinal study. *Clinical Oral Implants Research* **7**, 230-239.

Brocard, D., Barthet, P., Baysse, E., Duffort, J. P., Eller, P., Justumus, P., Marin, P., Oscaby, F., Simonet, T., Benqué, E. E. & Brunel, G. (2000) A multicenter reports on 1.022 consecutively placed ITI implants: a 7-year longitudinal study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* **15**, 691-700.

Claffey, N., Clarke, E., Polyzois, I. & Renvert, S. (2008) Surgical treatment of peri-implantitis. *Journal of Clinical Periodontology* **35** (Suppl.), 316-332.

Cosci, F. & Cosci, B. (1987) A 7-year retrospective study of 423 immediate implants. *Compendium Continuing Education in Dentistry* **18**, 940-942, 944, 946 passim.

Costa, F. O., Miranda Cota, L. O., Pereira Lages, E. J., Medeiros Lorentz, T. C., Soares Dutra Oliveira, A. M., Dutra Oliveira, P. A. & Costa, J. E. (2011) Progression of

periodontitis in a sample of regular and irregular compliers under maintenance therapy: A 3-year follow-up study. *Journal of Periodontology*. [Epub ahead of print]

Cox, J. F. & Zarb, G. A. (1987) The longitudinal clinical efficacy of osseointegrated dental implants: a 3-year report. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **2**, 91-100.

De Boever, A. L. & De Boever, J. A. (2006) Early colonization of non-submerged dental implants in patients with a history of advanced aggressive periodontitis. *Clinical Oral Implants Research* **17**, 8–17.

De Boever, A. L., Quirynen, M., Coucke, W., Theuniers, G. & De Boever, J. A. (2009) Clinical and radiographic study of implant treatment outcome in periodontally susceptible and non-susceptible patients: a prospective long-term study. *Clinical Oral Implants Research* **20**, 1341-50.

Egger, M., Smith, G. D. & Sterne, J. A. (2001) Uses and abuses of meta-analysis. *Clinical Medicine* **1**, 478–484.

Elsubeihi, E. S. & Zarb, G. A. (2002) Implant prosthodontics in medically challenged patients: the University of Toronto experience. *Journal of the Canadian Dental Association* **68**, 103–108.

Ericsson, I., Berglundh, T., Marinello, C., Liljenberg, B. & Lindhe, J. (1992) Long-standing plaque and gingivitis at implants and teeth in the dog. *Clinical Oral Implants Research* **3**, 99–103.

Esposito, M., Hirsch, J. M., Leckholm, U. & Thomsen, P. (1998) Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I) Success criteria and epidemiology. *European Journal of Oral Sciences* **106**, 527-551.

Feloutzis, A., Lang, N. P., Tonetti, M. S., Bürgin, W., Brägger, U., Buser, D., Duff, G. W. & Kornman, K. S. (2003) IL-1 gene polymorphism and smoking as risk factors for peri-implant bone loss in a well-maintained population. *Clinical Oral Implants Research* **14**, 10–17.

Ferreira, S. D., Magalhães, G. L., Costa, J. E., Cortelli, J. R. & Costa, F. O. (2006) Prevalence and risk variables for peri-implant disease in Brazilian subjects. *Journal of Clinical Periodontology* **33**, 929-935.

Fiorellini, J. P., Chen, P. K., Nevins, M., & Nevins, M. L. (2000) A retrospective study of dental implants in diabetic patients. *International Journal of periodontics and Restorative Dentistry* **20**, 366-373.

Gatti, C., Gatti, F., Chiapasco, M. & Esposito M. (2008) Outcome of dental implants in partially edentulous patients with and without a history of periodontitis: a 5-year interim analysis of a cohort study. *European Journal of Oral Implantology*. **1**, 45–51.

Hämmerle, C. H. F. & Glauser, R. (2004) Clinical evaluation of dental implant treatment. *Periodontology 2000* **34**, 230-239.

Hanisch, O., Cortella, C. A., Boscovik, M. M., James, R. A., Slots, J. & Wikesjö, U. M. (1997) Experimental peri-implant tissue breakdown around hydroxyapatite-coated implants. *Journal of Periodontology* **68**, 59-66.

Hardt, C. R., Grondahl, K., Leckholm, U. & Wennström, J. L. (2002) Outcome of implant therapy in relation to experienced loss of periodontal bone support: a retrospective 5-year study. *Clinical Oral Implants Research* **13**, 488–494.

Hass, R., Haimböck, W., Mailath, G. & Watzek, G. (1996) The relationship of smoking on peri-implant tissue: a retrospective study. *Journal of Prosthetic Dentistry* **76**, 592–596.

Heitz-Mayfield, L. J. & Huynh-Ba, G. (2009) History of treated periodontitis and smoking as risk for implant therapy. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **24** (suppl.), 39-68. Review.

Heitz-Mayfield, L. J. & Lang, N. P. (2010) Comparative biology of chronic and aggressive periodontitis vs. peri-implantitis. *Periodontology 2000* **53**, 167-81.

Hermann, J. S., Cochran, D. L., Nummikoski, P. V. & Buser, D. (1997) Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *Journal of Periodontology* **68**, 1117-1130.

Hultin, M., Komiyama, A. & Klinge, B. (2007) Supportive therapy and the longevity of dental implants: A systematic review of the literature. *Clinical Oral Implants Research* **8**, 50-62.

Ikeda, H., Shiraiwa, M., Yamaza, T., Yoshinari, M., Kido, M. A., Ayukawa, Y., Inoue, T., Koyano, K. & Tanaka, T. (2000) Ultrastructural and immunoelectron microscopic studies of the peri-implant epithelium-implant (Ti-6Al-4V) interface of rat maxilla. *Journal of Periodontology* **71**, 961-973.

Ikeda, H., Shiraiwa, M., Yamaza, T., Yoshinari, M., Kido, M. A., Ayukawa, Y., Inoue, T., Koyano, K. & Tanaka, T. (2002) Difference in penetration of horseradish peroxidase tracer as a foreign substance into the peri-implant or junctional epithelium of rat gingivae. *Clinical Oral Implants Research* **13**, 243-251.

Implantnews. (2011) Pesquisa de análise do Mercado de implantodontia no Brasil 2007-2010. *ImplantNews* **8**, 08-09.

Jepsen, S., Rühling, A., Jepsen, K., Ohlenbusch, B. & Albers, H-K. (1996) Progressive peri-implantitis. Incidence and prediction of peri-implant attachment loss. *Clinical Oral Implants Research* **7**, 133-142.

Jung, R. E., Pjetursson, B. E., Glauser, R., Zembic, A., Zwahlen, M. & Lang, N. P. (2008) A systematic review of the 5-year survival and complication rates of implant-supported single crowns. *Clinical Oral Implants Research* **19**, 119-30.

Karbach, J., Callaway, A., Kwon, Y. D., D'hoedt, B. & Al-Nawas, B. (2009) Comparison of five parameters as risk factors for peri-mucositis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **24**, 491-496.

Karoussis, I. K., Loannis, K., Samuel, M., Salvi, G. E., Heitz-Mayfield, L. J. A., Brägger, U. & Lang, N. P. (2004) Association between periodontal and peri-implant conditions: a 10-year prospective study. *Clinical Oral Implants Research* **15**, 589-594.

Karoussis, I. K., Müller, S., Salvi, G. E., Heitz-Mayfield, L. J. A., Brägger, U. & Lang, N. P. (2004) Association between periodontal and periimplant conditions: a 10-year prospective study. *Clinical Oral Implants Research* **15**, 1–7.

Karoussis, I. K., Salvi, G. E., Heitz-Mayfield, L. J. A., Brägger, U., Hämmerle, C. H. F. & Lang, N. P. (2003) Long-term implant prognosis in patients with and without a history of chronic periodontitis: a 10-year prospective cohort study of the ITI dental implant system. *Clinical Oral Implants Research* **14**, 329–339.

Koldslund, O. C., Scheie, A. A. & Aass, A. M. (2010) Prevalence of peri-implantitis related to severity of the disease with different degrees of bone loss. *Journal of Periodontology* **81**, 231-238.

Kracher, C. M. & Smith, W. S. (2010) Oral health maintenance dental implants. *Dental assistance* **79**, 27-35.

Lambert, P. M., Morris, H. F. & Ochi, S. (2000) The influence of smoking on 3-year clinical success of osseointegrated dental implants. *Annals of Periodontology* **5**, 79-89.

Lang, N. P., Berglundh, T., Heitz-Mayfield, L. J., Pketursson, B. E., Salvi, G. R. & Sanz, M. (2004) Consensus statements and recommended clinical procedures regarding

implant survival and complications. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* **9** (suppl.), 150-154.

Lang, N. P. & Berglundh, T. (2011) Peri-implant diseases: where are we now?-- Consensus of the seventh european workshop on periodontology. *Journal of Clinical Periodontology* **38** (suppl. 11) 178-181.

Lang, N. P., Mombelli, A., Tonetti, M. S., Brägger, U. & Hämmerle, C. H. F. (1997) Clinical trials on therapies for peri-implant infections. *Annals of Periodontology* **2**, 343-356.

Lang, N. P., Wilson, T. G. & Corbet, E. F. (2000) Biological complications with dental implants: their prevention, diagnosis and treatment. *Clinical Oral Implants Research* **11** (4 suppl.), 146-155.

Laurell, L. & Lundgren, D. (2011) Marginal bone level changes at dental implants after 5 years in function: a meta-analysis. *Clinical Implant Dental Relative Research* **13**, 19-28.

Leckholm, U., Ericsson, I., Adell, R. & Slots, J. (1986b) The condition of the soft tissues at tooth and fixture abutments supporting fixed bridges. A microbiological and histology study. *Journal of Clinical Periodontology* **13**, 558-562.

Leckholm, U., Grondahl, K. & Jemt, T. (2006) Outcome of oral implant treatment in partially edentulous jaws followed 20 years in clinical function. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* **8**, 178–186.

Lee, H. J., Kim, Y. K., Park, J. Y., Kim, S. G., Kim, M. J. & Yun, P. Y. (2010) Short-term clinical retrospective study of implants in geriatric patients older than 70 years. *Oral Surgical, Oral Medical, Oral Pathology, Oral Radiology & Endodontics* **110**, 442-6.

Lee, K. H., Maiden, M. F. J., Tanner, A. C. R. & Weber, H. P. (1999) Microbiota of successful osseointegrated dental implants. *Journal of Periodontology* **70**, 131–138.

Leonhardt, A., Adolfsson, B., Leckholm, U., Wikström, M. & Dahlén, G. (1993) A longitudinal microbiological study on osseointegrated titanium implants in partially edentulous patients. *Clinical Oral Implants Research* **4**, 113–120.

Leonhardt, A., Berglundh, T., Ericsson, I. & Dahlén, G. (1992) Putative periodontal pathogens on titanium implants and teeth in experimental gingivitis and periodontitis in beagle dogs. *Clinical Oral Implants Research* **3**, 112-119.

Leonhardt, A., Gröndahl, K., Bergström, C. & Leckholm, U. (2002) Longterm follow-up of osseointegrated titanium implants using clinical, radiographic and microbiological parameters. *Clinical Oral Implants Research* **13**, 127-132.

Leonhardt, A., Renvert, S. & Dahlén, G. (1999) Microbial findings at failing implants. *Clinical Oral Implants Research* **10**, 339–345.

Lindhe, J. & Meyle, J. (2008) Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *Journal of Clinical Periodontology* **35** (Suppl. 8), 282-285.

Lindquist, L. W., Carlsson, G. E. & Jemt, T. (1997) Association between marginal bone loss around osseointegrated mandibular implants and smoking habits: a 10-year follow-up study. *Journal of Dental Research* **76**, 1667–1674.

Löe, H. (1967) The gingival index, the plaque index and the retention index systems. *Journal of Periodontology* **38**, (suppl.), 610-616.

Löe, H. & Silness, J. (1963) Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity. *Acta Odontológica Scandinavica* **21**, 533-551.

Lopez, N. J., Smith, P. C. & Gutierrez, J. (2002) Periodontal therapy may reduce the risk of preterm low birth weight in women with periodontal disease: A randomized controlled trial. *Journal of Periodontology* **8**, 911-924.

Lorentz, T. C., Cota, L. O., Cortelli, J. R., Vargas, A. M. & Costa, F. O. (2009) Prospective study of complier individuals under periodontal maintenance therapy: analysis of clinical periodontal parameters, risk predictors and the progression of periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology* **36**, 58-67.

Máximo, M. B., Mendonça, A. C., Alves, J. F., Cortelli, S. C., Peruzzo, D. D. & Duarte, P.M. (2008) Peri-implant diseases may be associated with increased time loading and generalized periodontal bone loss: preliminary results. *Journal of Oral Implantology* **34**, 268-273.

Mombelli, A. (1999) Prevention and therapy of peri-implant infections. In: Lang, N.P., Karring, T., Lindhe, J. (eds.) *Proceeding of the 3<sup>rd</sup> European Workshop on Periodontology*. pp. 281-299, London: Quintessence Publishing Co, Inc.

Mombelli, A. (2002) Microbiology and antimicrobial therapy of peri-implantitis. *Periodontology 2000* **28**, 177-189.

Mombelli, A. & Décaillet, F. (2011) The characteristics of biofilms in peri-implant disease. *Journal of Clinical Periodontology* **38** (suppl.), 203-213.

Mombelli, A., Marxer, M., Gaberthüel, T., Grunder, U. & Lang, N. P. (1995) The microbiota of osseointegrated implants in patients with a history of periodontal disease. *Journal Clinical of Periodontology* **22**, 124–130.

Mombelli, A., van Oosten, M. A. C., Schürch, E. & Lang, N. P. (1987) The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiology and Immunology* **2**, 145-151.

Moy, P. K., Medina, D., Shetty, V. & Aghaloo, T. L. (2005) Dental implant failure rates and associated risk factors. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **20**, 569-577.

Newman, M. G. & Flemmig, T. F. (1988) Periodontal considerations of implants and implant associated microbiota. *Journal of Dental Education* **52**, 737–744.

Nishimura, K., Itoh, T., Takaki, K., Hosokawa, R., Natio, T. & Yokota, M. (1997) Periodontal parameters of osseointegrated dental implants. A 4-year controlled follow-up study. *Clinical Oral Implants Research* **8**, 272-278.

Papaioannou, W., Quirynen, M., Nys, M. & van Steenberghe, D. (1995) The effect of periodontal parameters on the subgingival microbiota around implants. *Clinical Oral Implants Research* **6**, 197–204.

Papaioannou, W., Quirynen, M. & van Steenberghe, D. (1996). The influence of periodontitis on the subgingival flora around implants in partially edentulous patients. *Clinical Oral Implants Research* **7**, 405–409.

Piatelli, A., Cosci, F., Scarano, A. & Trisi, P. (1995) Localized chronic suppurative bone infection as a sequel of peri-implantitis in a hydroxyapatite-coated dental implant. *Biomaterials* **16**, 917-920.

Pjetursson, B. E., Tan, K., Lang, N. P., Brägger, U., Egger, M. & Zwahlen, M. (2004a) A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clinical Oral Implant Research* **15**, 625-642.

Pjetursson, B. E., Tan, W. C., Zwahlen, M. & Lang, N. P. (2008) A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation. Part I: Lateral approach. *Journal of Clinical Periodontology* **35** (Suppl. 8), 216–240.

Pontoreiro, R., Tonetti, M. P., Carnevale, G., Mombelli, A., Nyman, S. R. & Lang, N. P. (1994) Experimentally induced peri-implant mucositis: a clinical study in humans. *Clinical Oral Implants Research* **5**, 254-259.

Quirynen, M., Papaioannou, W. & van Steenberghe, D. (1996) Intraoral transmission and the colonization of oral hard surfaces. *Journal of Periodontology* **67**, 986–993.

Quirynen, M. van Quirynen, M., Naert, I., van Steenberghe, D., Dekeyser, C. & Callens, A. (1992) Periodontal aspects of osseointegrated fixtures supporting a partial bridge. An up to 6-years retrospective study. *Journal of Clinical Periodontology* **19**, 118-126.

Report of the expert committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. (2003) *Diabetes Care* **26** (Suppl. 1), S5-S20.

Renvert, S., Lessem, J., Lindahl, C. & Svensson, M. (2004) Treatment of incipient peri-implant infections using topical minocycline microspheres versus topical chlorhexidine gel as an adjunct to mechanical debridement. *Journal of the International Academy of Periodontology* **6**, 154–159.

Renvert, S. & Persson, G. R. (2009) Periodontitis as a potential risk factor for peri-implantitis. *Journal of Clinical Periodontology* **36** (Suppl.), 9-14.

Rosa, E. F., Corraini, P., Carvalho, V. F., Inoue, G., Gomes, E. F., Lotufo, J. P. B., DeMicheli, G. & Pannuti, C. M. (2011) A prospective 12-month study of the effect of smoking cessation on Periodontal clinical parameters. *Journal of Clinical Periodontology*; [Epub ahead of print]

Ross-Jansåker, A. M., Lindahl, C., Rehnvert, H. & Renvert, S. (2006a) Nine-to-fourteen year follow-up of implant treatment. Part I: implant loss and associations to various factors. *Journal of Clinical Periodontology* **33**, 283–289.

Ross-Jansåker, A. M., Lindahl, C., Rehnvert, H. & Renvert, S. (2006b). Nine-to-fourteen year follow-up of implant treatment. Part II: presence of periimplant lesions. *Journal of Clinical Periodontology* **33**, 290–295.

Ross-Jansåker, A. M., Lindahl, C., Rehnvert, H. & Renvert, S. (2006c) Nine-to-fourteen year follow-up of implant treatment. Part III: factors associated with periimplant lesions. *Journal of Clinical Periodontology* **33**, 296–301.

Rutar, A., Lang, N. P., Buser, D., Bürgin, W. & Mombelli, A. (2001) Retrospective assessment of clinical and microbiological factors affecting periimplant tissue conditions. *Clinical Oral Implants Research* **12**, 189-195.

Salvi, G. E., Bardet, P. & Lang, N. P. (1999) Clinical parameters in longitudinal implant studies. In: Lang, N. P., Karring, T. & Lindhe, J. (eds.) *Proceeding of the 3rd European Workshop on Periodontology*. pp. 217-227, London: Quintessence Publishing.

Salvi, G. E. & Lang, N. P. (2004) Diagnostic parameters for monitoring peri-implant conditions. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* **19** (suppl. 7), 116-127.

Savage, A., Eaton, K. A., Moles, D. R. & Needleman I. (2009) A systematic review of definitions of periodontitis and methods that have been used to identify this disease. *Journal of Clinical Periodontology* **36**, 458-467.

Sbordone, L., Barone, A., Ramaglia, L., Ciaglia, R. N. & Iacono, V. J. (1995) Antimicrobial susceptibility of periodontopathic bacteria associated with failing implants. *Journal of Periodontology* **66**, 69–74.

Sbordone, L., Barone, A., Ciaglia, R. N., Ramaglia, L. & Iacono, V. J. (1999) Longitudinal study of dental implants in a periodontally compromised population. *Journal of Periodontology* **70**, 1322– 1329.

Schou, S. (2008) Implant treatment in periodontitis-susceptible patients: a systematic review. *Journal of Oral Rehabilitation* **35** (Suppl. 1), 9–22.

Schou, S., Holmsprut, P., Worthinton, H. V. & Esposito, M. (2006) Outcome of implant therapy in patients with previous tooth loss due to periodontitis. *Clinical Oral Implants Research* **17** (Suppl. 2), 104–123.

Schwartz-Arad, D., Samet, N., Samet, N. & Mamlider, A. (2002) Smoking and complications of endosseous dental implants. *Journal of Periodontology* **73**, 152-7.

Serino, G. & Ström, C. (2009) Peri-implantitis in partially edentulous patients: association with inadequate plaque control. *Clinical Oral Implants Research* **20**, 169–174.

Silness, P. & Løe, H. (1964) Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontológica Scandinavica* **24**, 747-759.

Simonis, P., Dufour, T. & Tenenbaum, H. (2010) Long-term implant survival and success: a 10–16-year follow-up of non-submerged dental implants. *Clinical Oral Implants Research* **21**, 772–777.

Smith, D. E. & Zarb, G. A. (1989) Criteria for success of osseointegrated endosseous implants. *Journal of Prosthetic Dentistry* **62**, 567-72.

Sumida, S., Ishihara, K., Kishi, M. & Okuda, K. (2002) Transmission of periodontal disease-associated bacteria from teeth to osseointegrated implant regions. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **17**, 696-702.

Tan, K., Pjetursson, B. E., Lang, N. P. & Chan, E. S. (2004) A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clinical Oral Implants Research* **15**, 654–666.

Toljanic, J. A., Ward, C. B., Gewerth, M. E. & Banakis, M. L. (2001) A longitudinal clinical comparison of plaque-induced inflammation between gingival and peri-implant soft tissues in maxilla. *Journal of Periodontology* **72**, 1139-1145.

Tonetti, M. S. (1998) Risk factors for osseodisintegration. *Periodontology 2000* **17**, 55-62.

Tonetti, M. S. & Schmid, J. (1994) Pathogenesis of implant failures. *Periodontology 2000* **4**, 127-138.

van Steenberghe, D., Klinge, B., Lindén, U., Quirynen, M., Hermann, I. & Garpland, C. (1993) Periodontal indices around natural and titanium abutments: a longitudinal multicenter study. *Journal of Periodontology* **64**, 538-541.

van Steenberghe, D. & Quirynen, M. (1993) Reproducibility and detection threshold of peri-implant diagnostics. *Advances in Dental Research* **7**, 191-195.

Wahlström, M., Sagulin, G. B. & Jansson, L. E. (2010) Clinical follow-up of unilateral, fixed dental prosthesis on maxillary implants. *Clinical Oral Implants Research* **21**, 1294–1300.

Wang, I. C., Reddy, M. S., Geurs, N. C. & Jeffcoat, M. K. (1996) Risk factors in dental implant failure. *Journal of Long-Term Effects of Medical Implants* **6**, 103-117.

Weber, H-P., Fiorellini, J. P. & Jeffcoat, M. C. (1997) Clinical trials on placement of implants in existing bone. *Annals of Periodontology* **2**, 315-328.

Wuermann, A. H. (1974) Evaluation criteria for intraoral radiographic film quality. *Journal of American Dental Association* **89**, 345-352.

Zarb, G. A. & Schmitt, A. (1990) The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: the Toronto study. Part II: The prosthetic results. *Journal of Prosthetic Dentistry* **64**, 53–61.

Zetterqvist, L., Feldman, S., Rotter, B., Vincenzi, G., Wennström, J. L., Chierico, A., Stach, R. M. & Kenealy, J. N. (2010) A prospective, multicenter, randomized-controlled 5-year study of hybrid and fully etched implants for the incidence of peri-implantitis. *Journal of Periodontology* **81**, 493-501

Zitzmann, N. U. & Berglundh, T. (2008) Definition and prevalence of peri-implant diseases. *Journal of Clinical Periodontology* **35** (Suppl.), 286-291.

Zitzmann, N U., Berglundh, T., Marinello, C. P. & Lindhe, J. (2001) Experimental peri-implant mucositis in man. *Journal of Clinical Periodontology* **28**, 517–523.

Zupnik, J. T., Kim, S. W., Ravens, D. P., Karimbux, N. Y. & Guze, K. A. (2011) Factors associated with dental implant survival: a four year retrospective analysis. *Journal of Periodontology* **21**, [Epub ahead of print].