

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Odontologia
Programa de Pós Graduação em Odontologia



Dissertação

**Parâmetros associados com as complicações tardias de implantes ocorridas
após a reabilitação protética: Estudo retrospectivo com até 9 anos de
acompanhamento**

Clarissa Dias Koller

Pelotas, 2014

Clarissa Dias Koller

**Parâmetros associados com as complicações tardias de implantes ocorridas
após a reabilitação protética: Estudo retrospectivo com até 9 anos de
acompanhamento**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Prótese Dentária.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Noéli Boscato

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Tatiana Pereira Cenci

Pelotas, 2014

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

K81p Koller, Clarissa Dias

Parâmetros associados com as complicações tardias de implantes ocorridas após a reabilitação protética : estudo retrospectivo com até 9 anos de acompanhamento / Clarissa Dias Koller ; Noéli Boscato, orientadora ; Tatiana Pereira Cenci, coorientadora. — Pelotas, 2014.

61 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Prótese Dentária, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Pelotas, 2014.

1. Longevidade de implantes. 2. Implantes dentários. 3. Estudos retrospectivos. 4. Remodelação óssea. 5. Nível ósseo marginal. I. Boscato, Noéli, orient. II. Cenci, Tatiana Pereira, coorient. III. Título.

Black : D74

Clarissa Dias Koller

**Parâmetros associados com as complicações tardias de implantes ocorridas
após a reabilitação protética: Estudo retrospectivo com até 9 anos de
acompanhamento**

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em
Prótese Dentária, Programa de Pós Graduação em Odontologia, Faculdade de
Odontologia, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 22 de maio de 2014

Banca Examinadora:

.....
Prof^a. Dr^a. Noéli Boscato (Orientadora)
Doutora em Clínica Odontológica (Área de Prótese Dentária) pela Universidade
Estadual de Campinas

.....
Prof. Dr. Cesar Dalmolin Bergoli
Doutor em Odontologia (Área de Odontologia Restauradora) pela Universidade
Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

.....
Prof. Dr. Fernanda de Brito Silva
Doutora em Periodontia pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro.

.....
Prof^a. Dr^a. Fernanda Geraldo Pappen (Suplente)
Doutora em Endodontia pela Universidade Estadual de São Paulo.

.....
Prof. Dr. Luis Eduardo Rilling da Nova Cruz (Suplente)
Doutor em Dentística pela Universidade Federal de Pelotas.

Agradecimentos

Durante a realização do Mestrado, várias pessoas foram importantes e influenciaram positivamente para chegar ao objetivo do estudo. Por isso, destacar alguns deles tornou-se tão importante.

Primeiramente agradeço a Deus, por me guiar até aqui.

Aos meus pais, Marcia e Carlos Henrique, pelo apoio e pela confiança que sempre depositaram em mim. À minha irmã, Gabriela, pela compreensão e amizade, sempre. À minha avó Maria e à tia Denise, pelo estímulo, carinho e incentivo ao longo destes anos. Agradeço também, ao meu marido, Fábio, por todo o companheirismo e apoio ao longo do curso.

Agradeço a todos os professores que contribuíram para meu crescimento intelectual e profissional. Em especial, à minha orientadora, Noéli Boscato, pela amizade, dedicação, apoio e incentivo ao longo da realização deste, pela sua presença constante e por todo o conhecimento transmitido, muito obrigada! À minha co-orientadora, Tatiana Pereira Cenci, pelo entusiasmo, companheirismo, incentivo e conhecimento transmitido, obrigada!

Aos meus amigos e colegas, obrigada por terem me acolhido e por tudo por nós vivenciado. Aos amigos distantes, obrigada pelo apoio e compreensão nos momentos ausentes.

Aos pacientes, obrigada pela confiança, pela paciência e pela colaboração.

À São Leopoldo Mandic, Campos Porto Alegre, agradeço o acolhimento, a disponibilidade para com nosso trabalho. Sempre dispostos a colaborar, obrigada! Ao professor Paim, obrigada pelo incentivo e carinho.

À Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas, por ter me aceito e ter me proporcionado tantos ensinamentos.

Resumo

KOLLER, Clarissa Dias. **Parâmetros associados com as complicações tardias de implantes ocorridas após a reabilitação protética: Estudo retrospectivo com até 9 anos de acompanhamento.** 2014. 61f. Dissertação (Mestrado em Prótese Dentária) - Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014

As complicações biomecânicas mais comuns em restaurações implanto-suportadas podem estar associadas com a imprecisão da reabilitação protética. O objetivo desse estudo retrospectivo foi avaliar a perda óssea marginal (POM) e identificar possíveis preditivos da longevidade de implantes dentários após até 9 anos de carregamento protético. Foram avaliados setenta e cinco implantes, instalados em quarenta pacientes (70% mulheres e 30% homens, com idade entre 41 e 90 anos e média 61 ± 11 anos) que receberam restaurações implanto-suportadas em um Programa de Pós-Graduação em Odontologia desde agosto de 2004 até dezembro de 2013. A variável de desfecho foi a POM relacionada aos parâmetros oclusais, periodontais e implante-prótese. A (POM) foi calculada a partir das medidas obtidas da radiografia periapical realizada no momento de instalação da coroa definitiva (baseline) e aquela obtida no momento da reavaliação realizada pelo pesquisador. Como resultados foi observado que a análise de sobrevivência Kaplan-Meier não mostrou diferença estatística em relação a sobrevivência quando foi avaliada a localização do implante (anterior ou posterior, $p=0,813$) e o tratamento com enxerto ósseo (ausência ou presença, $p=0,386$). A análise de regressão de Cox mostrou que a POM foi associada com os parâmetros oclusais relacionados a presença de contatos no lado de balanceio ($p = 0,047$), inadequada guia anterior ($p = 0,001$), guia lateral em grupo, envolvendo dentes e implantes ($p = 0,015$); com o parâmetro periodontal relacionado ao índice de placa peri-implantar ($p=0,035$) e finalmente com os parâmetros protéticos relacionados com o desenho ($p = 0,030$) e a retenção da prótese ($p = 0,006$). A partir dos resultados obtidos neste estudo foi possível concluir que um inadequado guia de padrão oclusal, presença de índice de placa peri-implantar, bem como a retenção e o desenho da prótese foram associados com maior POM ao redor do implante. Além disso, foi constatado neste estudo clínico retrospectivo com acompanhamento de até 9 anos, que a reabilitação implanto-suportada apresentou desempenho clínico satisfatório e o implante dentário alcançou altas taxas de sucesso.

Palavras-chave: longevidade de implantes; implantes dentários; estudos retrospectivos; remodelação óssea; nível ósseo marginal.

Abstract

KOLLER, Clarissa Dias. **Parameters associated with late implant complications after prosthetic rehabilitation: Retrospective study with up to 9 years of follow-up 2014.** 63f. Dissertação (Mestrado em Prótese Dentária) - Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014

The most common biomechanical complications in implant-supported restorations can be associated with the inaccuracy of the prosthetic rehabilitation. The aim of this retrospective study was to assess marginal bone loss (MBL) and to identify possible longevity predictors of dental implants after up to 9 years of prosthetic loading. Seventy-five implants from 40 patients (70% female and 30% male, aged 41 to 90, mean 61 ± 11) who received implant-supported restorations in a graduate program in dentistry from August 2004 to December 2013 were evaluated. Outcome variable was the MBL associated with occlusal, periodontal, implant-prosthetic parameters. The MBL taken from radiographs from the permanent crown placement (baseline) and after re-examination at check-up visits and was calculated as the difference at baseline and re-examination considering occlusal, periodontal, and implant-prosthetic parameters. The Kaplan–Meier survival analysis did not show a significant difference in implant survival and implant location (anterior or posterior, $p=0.813$) and bone grafting (absence or presence, $p=0.386$). Cox regression analyses showed that the MBL was associated with occlusal parameters as the presence of non-working side contacts ($p=0.047$), inadequate anterior guidance ($p=0.001$), lateral group guidance involving teeth and implants ($p=0.015$), periodontal parameter as peri-implant plaque index ($p=0.035$), and implant-prosthetic parameters as prosthetic designs ($p=0.030$) and retention ($p=0.006$). An inadequate occlusal pattern guide, peri-implant plaque index as well as prosthetic retention and designs were associated with higher MBL around the implant. Moreover, the implant-supported treatments presented adequate clinical performance over 9 years of follow-up.

Keywords: implants survival; dental implant; retrospective studies; bone remodeling; crestal bone level.

Lista de Figuras

- Figura 1 Pontos usados para medir a perda óssea marginal: medida do 17
bordo da plataforma do implante até o primeiro contato entre osso
e implante.

Lista de Abreviaturas e Siglas

EH	External Hexagon
FO/UFPEL	Faculdade de Odontologia/ Universidade Federal de Pelotas
GPD	Graduate Program in Dentistry
MBL	Marginal Bone Loss
Mm	Milimetro
Nº	Número
POM	Perda Óssea Marginal
S	Segundo
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TM	Type Morse

Sumário

1 Introdução e Revisão de Literatura	9
1.2 Objetivos	12
1.2.1 Objetivo Geral	12
1.2.2 Objetivos Específicos	12
1.3 Hipótese Testada	13
2 Projeto de Pesquisa	14
2.1 Caracterização do Problema	14
2.2 Seleção da Amostra	15
2.3 Protocolo de Avaliação Clínica	15
2.4 Resultados Esperados	17
2.5 Cronograma	18
2.6 Considerações Éticas	18
3 Relatório do Trabalho de Campo	19
4 Artigo	21
5 Considerações Finais	43
Referências	44
Apêndices	54

1 Introdução e Revisão de Literatura

Os implantes dentários apresentam altas taxas de sucesso clínico a longo prazo e por isso representam uma ótima opção de tratamento para pacientes parcial ou totalmente desdentados (PAPASPYRIDAKOS et al., 2012). De fato, o sucesso de qualquer tratamento que envolve implantes dentários é diretamente relacionado à osseointegração inicial e a sua manutenção ao longo dos anos. A osseointegração consiste no íntimo contato entre a superfície óssea e o implante em nível de microscopia óptica, a partir da obtenção de formação óssea ao redor do implante sem a presença de tecido fibroso (ALBREKTSSON et al., 1981; BRANEMARK et al., 1985). Do ponto de vista clínico, o sucesso da osseointegração pode ser observado através de sinais, tais como ausência de mobilidade do implante e de área radiolúcida em torno deste, ausência de sinais e sintomas persistentes e/ou irreversíveis como dor, infecções, neuroopatias, parestesia. Adicionalmente é considerado sucesso no tratamento com implantes a ocorrência de perda óssea marginal em torno de 1 a 1,5mm no primeiro ano em função, e inferior a 0,2mm, por ano, nos anos subsequentes (ALBREKTSSON et al., 1981; BRÄGGER et al., 1998; CARLSSON et al., 2000; HULTIN et al., 2000; LINDHE; MEYLE, 2008; MOMBELLI; LANG, 1998).

Embora atualmente novos parâmetros tenham sido introduzidos para avaliar o sucesso de restaurações implanto-suportadas tais como o estado de saúde e aparência natural dos tecidos peri-implantares, bem como os parâmetros protéticos, a estética e a satisfação do paciente, a perda óssea ainda é considerada o padrão ouro para avaliações de osseointegração (BENIC et al., 2012; PAPASPYRIDAKOS et al., 2012).

Assim, é importante notar que entre os fatores relacionados ao sucesso de implantes e de reabilitações implanto-suportadas, alguns têm relação direta com o paciente assim como a idade, o gênero, as doenças sistêmicas, o fumo e a higiene oral; outros estão relacionados com o sítio de localização do implante no que diz respeito a sua posição no arco, a qualidade e a quantidade óssea. Adicionalmente,

existem aqueles fatores relacionados à técnica cirúrgica, os quais envolvem a estabilidade inicial, a angulação e direção do implante e a habilidade do cirurgião. Há ainda os fatores relacionados à fixação do implante, como a rugosidade da superfície, comprimento, diâmetro, macroestrutura e microestrutura do implante e finalmente, existem os fatores relacionados às próteses construídas sobre os implantes, tais como tipo de prótese, método de retenção, esquema oclusal e aspectos relacionados à oclusão, os quais também podem apresentar grande influência na longevidade dos implantes instalados (el ASKARY; ASKARY; MEFFERT; GRIFFIN et al., 1999a; el ASKARY; MEFFERT; GRIFFIN et al., 1999b).

Neste contexto, as falhas que ocorrem em reabilitações implanto-suportadas podem ser definidas como biológicas ou mecânicas e portanto originariam falhas biomecânicas (KLINEBERG et al., 2012). A falha biológica é definida quando não há osseointegração ao redor do implante dental. Já a falha mecânica é caracterizada pelos aspectos negativos envolvidos na reabilitação protética, tais como fratura de estruturas que conectam a prótese ao implante, perda do parafuso (BRAGGER et al., 2005), fratura e/ou desalojamento da restauração protética (ESPOSITO et al., 1998; SAKAKURA, MARCANTONIO Jr., REZENDE, 2001; ROSENTRITT et al., 2001).

É importante salientar que até mesmo o desenho da prótese, unitária ou esplintada, pode estar relacionado a origem de falhas biomecânicas (MISCH; D'ALESSIO; DIETSH-MISCH, 2005). Adicionalmente, outro fator que exerce influência na manutenção do sistema implante-prótese, é o tipo de retenção da prótese, que pode apresentar-se como cimentada ou aparafusada (SAILER et al., 2012). Sabe-se que a prótese cimentada oferece riscos ao periodonto quando há inadequada remoção do excesso de cimento, o que pode originar inicialmente peri-implantite (LINKEVICIUS et al., 2011; WILSON, 2009) e POM com o passar do tempo, caso o excesso de cimento não seja removido. Alguns estudos ainda indicam que o tipo de conexão do intermediário também pode influenciar na distribuição do estresse induzido no osso marginal (CHU et al., 2012; PESSOA et al., 2010; STRECKBEIN et al., 2012).

É preciso contextualizar que a presença de reação inflamatória nos tecidos peri-implantares, observada após a instalação da prótese sobre implante, pode caracterizar a peri-implantite que é um sinal de falha biológica. No entanto, estes sinais podem variar desde uma leve inflamação restrita à mucosa (mucosite peri-

implantar) com presença de sangramento à sondagem, até manifestações periodontais mais severas tais como supuração, profundidade de sondagem aumentada, perda clínica de inserção, perda óssea em forma de taça (observada radiograficamente), mobilidade do implante, culminando enfim na esfoliação do implante (MOMBELLI, 1999; SHIBLI, 2003; SPIEKERMANN et al., 2000).

Contudo, dois fatores etiológicos primários são conhecidos também como causadores de perda óssea peri-implantar - a infecção bacteriana (teoria da placa), como descrito anteriormente e a sobrecarga biomecânica (teoria da sobrecarga) (NEWMAN, FLEMMING, 1992). Enquanto parece óbvio que a carga mecânica sozinha não pode provocar reabsorção óssea progressiva, a sobrecarga mecânica na presença de infecção marginal é certamente um fator etiológico importante, similar à situação que ocorre com os dentes naturais (BIRDI et al., 2010; FU et al., 2012; KOZLOVSKY et al., 2007; MIYATA et al., 2002; SPIEKERMAN et al., 2000). Quando ocorre os movimentos oclusais funcionais, forças verticais e horizontais são geradas e são direcionadas para o implante e osso marginal, provocando micro-fraturas no osso periimplantar, quando há sobrecarga oclusal (ANITUA et al., 2010; ORMIANER et al., 2012).

Neste contexto, é importante salientar que a oclusão, embora ainda pouco avaliada em estudos clínicos longitudinais, poderia ser crítica para a longevidade do conjunto implante-prótese pela natureza da carga potencial originada pela sobrecarga oclusal que pode afetar negativamente o suporte ósseo dos dentes naturais e a fixação do implante de titânio ao osso, resultando em estresse na região de contato entre osso e implante, o que pode levar a remodelação óssea e POM (BEN-GAL et al., 2013; KIM et al., 2005). Na dentição natural, o ligamento periodontal tem a capacidade de absorver o estresse, ou permitir o movimento do dente, mas a interface osso-implante, aparentemente, não tem essa capacidade (ASHMAN; VAN BUSKIR, 1987; CHAPMAN, 1989; NAERT et al., 2012).

Dentre os princípios básicos da oclusão, sugeridos na literatura para serem observados em reabilitações implanto-suportadas pode-se citar a estabilidade bilateral em oclusão cêntrica habitual, contatos oclusais distribuídos uniformemente, ausência de interferências entre a posição da cêntrica habitual e a posição de retrusão, ampla liberdade em oclusão cêntrica habitual, guia anterior e movimentos laterais excursivos suaves e uniformes sem interferências no lado de balanceio e de trabalho (PITA et al., 2008; SOHN et al., 2011). O formato oclusal também pode

originar tensão óssea ao redor do implante devido à força oclusal (KLINEBERG; TRULSSON; MURRAY, 2012) e os contatos deflexivos em máxima intercuspidação habitual podem ser responsáveis pelo desenvolvimento de força excessiva (SOHN et al., 2011). Outros fatores correlacionados a força oclusal devem ser levados em consideração, tais como frequência da carga (HSIEH; TURNER, 2001) e duração (FARR et al., 2011).

Dessa forma, é possível observar que a posição dos implantes no arco dentário, o tipo de prótese, a conexão e fatores relacionados à oclusão (SOHN et al., 2011) têm influência na tensão dos implantes sob carga dinâmica, podendo levar ou não a falhas mecânicas ou biológicas no conjunto implante-prótese sobre implante, culminando no fracasso da reabilitação, assim, ajustes oclusais poderiam minimizar a progressão da perda óssea (ADELL et al., 2001; ESPOSITO et al., 1998; GENG et al., 2001; ISIDOR, 2006; OSUNA; MARQUÉS; ESCODA, 2012; SOUZA; SHIBLI; MARCANTONIO Jr., 2001).

Neste contexto, é possível observar que existem algumas variáveis definindo o fracasso ou sucesso de um implante ou de uma reabilitação implanto-suportada, uma vez que fatores diversos influenciam neste desfecho. Em função disso, têm grande importância a realização deste estudo, tendo em vista que poucos estudos clínicos retrospectivos e longitudinais avaliam conjuntamente a influência de parâmetros oclusais, periodontais e protéticos, na longevidade do implante e próteses sobre implante e POM.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo desse estudo retrospectivo foi avaliar a POM e identificar possíveis fatores preditivos da longevidade de implantes dentários em um acompanhamento de até nove anos após carregamento protético.

1.2.2 Objetivos específicos

A) Avaliar a influência de parâmetros oclusais e periodontais na POM observada em reabilitações implanto-suportadas com até nove anos de carregamento protético;

B) Avaliar a influência de parâmetros relacionados ao implante e prótese na POM em reabilitações implanto-suportadas com até nove anos de carregamento protético.

1.3 Hipótese Testada

A hipótese testada será que parâmetros oclusais, periodontais e aspectos relacionados ao implante e prótese têm influência na longevidade da reabilitação implanto-suportada e POM.

2 Projeto de Pesquisa

2.1 Caracterização do Problema

Com a consolidação da Implantodontia como método terapêutico na substituição dos elementos dentários perdidos, os estudos relacionados à manutenção da osseointegração após carregamento protético, tornaram-se tópicos de bastante interesse para os pesquisadores da área da Odontologia. Aspectos relacionados aos fatores de risco cirúrgicos e protéticos são avaliados para que sejam estabelecidas medidas preventivas que evitem a perda tardia dos implantes, ou seja, aquelas perdas que ocorrem após a aplicação da carga protética (ALBREKTSSON et al., 1981; LINDHE; MEYLE, 2008; MOMBELLI; LANG, 1998; SAKKA et al., 2011; UEDA et al., 2011).

A osseointegração continua sendo o principal parâmetro para avaliar o sucesso de implantes, porém têm sido usados novos parâmetros para avaliar o sucesso nas restaurações com implantes dentários, incluindo os parâmetros protéticos, a estética e a satisfação do paciente (BENIC et al., 2012; PAPASPYRIDAKOS et al., 2012). No entanto, há determinados fatores biológicos e mecânicos relacionados à falha dos implantes, destacando-se as reações inflamatórias que afetam os tecidos peri-implantares, os parâmetros relacionados a sobrecarga oclusal, e aqueles relacionados à prótese e ao implante dentário (ASHMAN; VAN BUSKIR, 1987; CHAPMAN, 1989; KLINEBERG et al., 2012; NAERT et al., 2012). O fracasso das reabilitações implanto-suportadas é multifatorial, e assim, o esclarecimento da causa do sucesso e/ou fracasso deste tipo de reabilitação têm impulsionado a realização de estudos clínicos acerca deste tema (ANITUA et al., 2010; ORMIANER et al., 2012). Dessa forma, torna-se necessário estabelecer uma relação entre os parâmetros associados às falhas e os fatores de risco para POM ocorrida em torno de implantes dentários, o que será extremamente

útil no controle do insucesso do implante após carregamento protético (ESPOSITO et al., 1998; JANG et al., 2011; SAKKA et al., 2011).

2.2 Seleção da amostra

Este estudo retrospectivo e longitudinal será submetido ao Comitê de Ética, em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas. Após a sua aprovação serão convidados a participar do estudo todos os pacientes que procuraram o Centro de Especialização em Odontologia – Sobraccursos, São Leopoldo Mandic, Porto Alegre e que receberam procedimentos para colocação de implantes dentários e posterior reabilitação protética no período compreendido entre agosto de 2004 até dezembro de 2013. Os critérios de exclusão serão os seguintes a) implantes instalados em período anterior a agosto de 2004; b) falta de adequado registro dos dados sobre a colocação dos implantes e reabilitação protética; c) radiografia periapical inicial sem qualidade preservada. Os pacientes fumantes e ex-fumantes e pacientes com histórico de tratamento para doença periodontal de moderada a severa, serão considerados dentro dos fatores de risco, mas não serão excluídos do projeto. Todos os pacientes que desejarem participar receberão todas as explicações a respeito da pesquisa e então assinarão o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A).

2.3 Protocolo de avaliação clínica

a) Avaliação dos parâmetros periodontais e implante-prótese: as seguintes variáveis clínicas serão coletadas no baseline e nas avaliações retrospectivas após a colocação do implante e o carregamento protético como possíveis preditivos da perda óssea marginal: a) Falha do implante: critério de falha do implante será definido como descrito previamente (ALBREKTSSON T; ZARB G, 1986); b) Tempo de carregamento protético; c) Índice de placa peri-implantar; d) Índice de sangramento gengival peri-implantar; e) Profundidade de sondagem peri-implantar: medida em milímetros com uma sonda periodontal Hu-Friedy PGF-GFS (Hu-Friedy, Chicago, IL, USA), calculada para cada sítio. Todas as medidas serão realizadas nas faces distal, vestibular, mesial e palatina/lingual (BAZRAFSHAN; DARBY, 2013; COSYN et al, 2013); f) Localização do implante: maxila, mandíbula, região anterior e

posterior; g) Desenho da prótese: esplintada ou unitária; h) Retenção da prótese: cimentada ou aparafusada; i) Enxerto ósseo: presença ou ausência; j) Desenho do implante: diâmetro, comprimento e tipo (PAPASPYRIDAKOS et al. 2012).

b) Avaliação dos parâmetros oclusais: essa análise será realizada de maneira dicotômica considerando os seguintes parâmetros oclusais: a) Guia anterior: adequada ou inadequada; b) Guia lateral: em grupo, envolvendo dente e implantes ou guia canina, envolvendo apenas dente ou implante; c) Plataforma oclusal: normal ou estreita; d) Cúspides: normal ou reduzida; e) Contato lado de balanceio: presença ou ausência; f) Contatos oclusais: intensidade de contato oclusal adequada ou inadequada; g) Região do implante: anterior ou posterior (GROSS, 2008; KIM et al., 2005; KLINEBERG et al., 2012; SAKKA et al., 2012).

c) Avaliação radiográfica da perda óssea marginal: para avaliação da POM, radiografias periapicais intra-orais padronizadas serão realizadas no período prévio a instalação da coroa protética (baseline) e na re-avaliação realizada pelo pesquisador no período compreendido em até 9 anos após a colocação da coroa definitiva. Todas as radiografias serão realizadas na técnica de paralelismo do cone-longo com o uso de um posicionador radiográfico e filmes radiográficos (Kodak Ektaspeed film, Eastman Kodak Co., Rochester, NY) com tempo de exposição padronizado de 0,8 segundos. As imagens serão digitalizadas (SprintScan 35 Plus; Polaroid, Cambridge, MA, USA) para serem medidas (Image Tool version 3.0, University of Texas Health Science Center, San Antonio, TX, USA). Será realizada uma calibração assistida por computador para cada radiografia, a partir dos valores conhecidos anteriormente, tais como o comprimento da fixação, proporcionando confiabilidade e precisão para as medições radiográficas. As seguintes medidas lineares serão realizadas entre os pontos: (1) O nível de osso marginal peri-implantar será medido em milímetros (mm) do seguinte ponto de referência, a plataforma do implante até o primeiro nível do contato entre o osso visível e o implante por mesial e distal; (2) Cada medição será repetida três vezes e as médias serão calculadas; (3) A perda óssea marginal ocorrida ao longo dos anos ao redor do implante será calculado como a diferença entre a medida do nível ósseo inicial (baseline) e do nível ósseo marginal no momento do exame de acompanhamento de até 9 anos (MBL inicial - MBL final) (BAZRAFSHAN N; DARBY I, 2013; SAKKA et al., 2012).

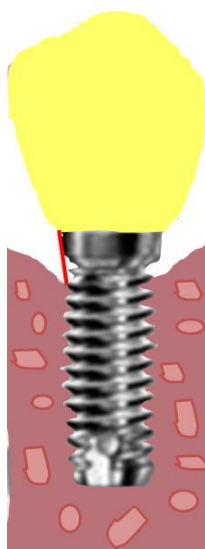


Figura 1 - Pontos usados para medir a perda óssea marginal: medida do bordo da plataforma do implante até o primeiro contato entre osso e implante.

2.4 Resultados esperados

Espera-se que após o desenvolvimento deste projeto, os seguintes resultados sejam alcançados: a) Definição dos fatores que podem levar a perda do implante e da reabilitação implanto suportada; b) Contribuição para a formação de recursos humanos altamente qualificados através da realização deste estudo clínico; c) Estabelecer e consolidar a linha de pesquisa de avaliação clínica baseada em evidência científica envolvendo implantes dentários; d) Promover a consolidação da linha de pesquisa de avaliação clínica no campo da implantodontia no Programa de Pós-Graduação em Odontologia, FO-UFPel contribuindo para o equilíbrio regional da pesquisa brasileira; e) Possibilitar publicações de artigos científicos decorrentes dos trabalhos realizados pelos alunos e docentes (artigos em periódicos qualificados como A1 ou A2 pela CAPES, com fator de impacto maior do que 1,5).

2.5 Cronograma

As etapas de execução do presente estudo serão:

1. Levantamento bibliográfico inicial;
2. Definição da metodologia;

3. Seleção de pacientes;
4. Coleta de dados;
5. Recolhimento e análise estatística dos resultados obtidos;
6. Levantamento bibliográfico adicional;
7. Redação de relatórios e artigos para publicação;
8. Defesa de Dissertação.

2012											
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
-	-	1	1	1	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2
2013											
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	3, 4	3, 4	3, 4	3, 4	3, 4	3, 4	5, 6
2014											
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
6, 7	6, 7	6, 7	6, 7	8							

2.6 Considerações éticas

Este estudo foi submetido à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas e aprovado sob o parecer nº 21/2012 (Apêndice B). Todos os pacientes elegíveis serão informados dos objetivos do estudo, riscos e benefícios associados aos procedimentos experimentais e os que aceitarem participar assinarão um termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A). Os indivíduos diagnosticados com doenças peri-implantar e/ou periodontal ou com complicações protéticas serão, sem exceção, encaminhados para tratamento adequado no local onde foram examinados e/ou avaliados pelos pesquisadores.

3 Relatório do Trabalho de Campo

O projeto referente a este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas (FO-UFPe/ RS) sob o parecer nº21/2012 (Apêndice B), em 15 de julho de 2013. Todos os pacientes convidados a participar deste estudo assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, a fim de autorizar sua participação (Apêndice A).

Os levantamentos de prontuários e avaliações clínicas e radiográficas de pacientes atendidos no Campus de Pós Graduação em Odontologia São Leopoldo Mandic - Porto-Alegre foram realizados por um aluno de pós-graduação treinado para a coleta de dados e exame clínico. A logística do estudo foi constituída em duas etapas, sendo que a primeira foi aquela onde procedeu-se a avaliação de 788 prontuários de pacientes que foram atendidos na Pós Graduação em Odontologia-São Leopoldo Mandic, e que receberam implantes e reabilitação implanto-suportada. Neste primeiro momento avaliou-se a partir da observação dos prontuários, se havia radiografia periapical inicial, com preservada qualidade, referente ao momento da instalação da coroa definitiva e se os prontuários apresentavam as anotações necessárias quanto a realização da cirurgia e instalação da prótese, para que fossem atendidos os critérios de inclusão desta pesquisa. Neste quesito, houve grande perda de possíveis participantes, em função de não estarem bem documentados os dados referentes ao implante e a reabilitação protética e devido a inexistência da radiografia periapical prévia à reabilitação protética e/ou devido a falta de qualidade desta radiografia, quando estava presente no prontuário.

Neste contexto, é importante salientar que a logística de avaliação dos prontuários dificultou bastante o trabalho, uma vez que os prontuários não estavam disponibilizados eletronicamente e então todos tiveram que ser avaliados manualmente. Outro aspecto importante, no que diz respeito as dificuldades de execução deste estudo, está relacionado ao incorreto preenchimento dos prontuários no que concerne as informações sobre os procedimentos realizados na cirurgia de colocação do implante e na reabilitação protética, bem como está

relacionado a falta de qualidade das radiografias periapicais iniciais, quando estas estavam presentes. Finalmente, outro fator desfavorável foi a dificuldade de localização dos pacientes em função da mudança do número de telefone e de endereço.

Assim, a partir da avaliação dos 788 prontuários, partiu-se para a segunda etapa desta pesquisa, onde a partir dos critérios de inclusão deste estudo, foram selecionados 47 pacientes, e somente 40 aceitaram participar. Dentre os participantes da pesquisa, 70% eram mulheres e 30% homens, com idade entre 41 a 90 anos. Na anamnese destes pacientes, não foi relatado diabetes ou outra doença sistêmica relevante. Somente seis pacientes relataram que eram fumantes e um paciente foi diagnosticado com tendo sido tratado periodontalmente antes da colocação de implantes. Como houve um baixo número de pacientes fumantes e com doença periodontal no grupo, não foram feitas análises estatísticas incluindo esses aspectos. Foram observadas duas perdas de implantes durante a função clínica, tendo ambos sido reabilitados com coroas esplintadas, com presença de cantilever e implante realizado em tecido ósseo que recebeu enxerto. Estes implantes foram removidos após seis meses em função porque apresentavam mobilidade e infecção peri-implantar. Finalmente, nestes 40 pacientes, 75 implantes foram avaliados quanto a POM observada em relação aos parâmetros oclusais, periodontais e implanto-protéticos. Todos os passos de execução do projeto foram realizados pelos pesquisadores responsáveis, desde a avaliação dos prontuários, contato telefônico com os pacientes, exame clínico e radiográfico até a avaliação e aferição dos dados coletados. Os horários das avaliações eram adaptados aos horários dos pacientes e aos horários do curso de especialização.

4 Artigo

Parameters associated with late implant complications after prosthetic rehabilitation:
Retrospective study with an up to 9 years of follow-up.

Running title: Parameters associated with late implant failure.

Clarissa Dias Koller, DDS ^a, Tatiana Pereira Cenci, DDS, PhD ^b, Noéli Boscato, DDS, PhD ^b

^a Student, Graduate Program in Dentistry, Federal University of Pelotas, Pelotas, RS, Brazil;
e-mail: clarissakoller@hotmail.com

^b Professor, Graduate Program in Dentistry, Federal University of Pelotas, Pelotas, RS,
Brazil; e-mail: tatiana.dds@gmail.com

^b Professor, Graduate Program in Dentistry, Federal University of Pelotas, Pelotas, RS,
Brazil; e-mail: noeliboscato@gmail.com

Keyword: Implant survival; Dental implant; Crestal bone level; Biomechanics; Retrospective studies; Bone remodeling.

Corresponding author:

Prof. Noéli Boscato
School of Dentistry, Federal University of Pelotas
Rua Gonçalves Chaves 457, room 508
96015-560, Pelotas-RS, Brazil
Tel/Fax: +55 53 3225.6741 ext. 135
(noeliboscato@gmail.com)

*** Artigo formatado segundo as normas do periódico Journal of Dentistry.**

Parameters associated with implant later complications after prosthetic rehabilitation:
Retrospective study with an up to 9 years of follow-up.

Abstract

Objectives: The aim of this retrospective study was to assess marginal bone loss (MBL) and to identify possible longevity predictors of dental implants after up to 9 years of prosthetic loading. **Methods:** Seventy-five implants from 40 patients (70% female and 30% male, aged 41 to 90, mean 61 ± 11) who received implant-supported restorations in a graduate program in dentistry from August 2004 to December 2013 were evaluated. Outcome variable was the MBL associated with occlusal, periodontal, implant-prosthetic parameters. The MBL taken from radiographs from the permanent crown placement (baseline) and after re-examination at check-up visits and was calculated as the difference at baseline and re-examination considering occlusal, periodontal, and implant-prosthetic parameters. **Results:** Kaplan–Meier survival analysis did not show a significant difference in implant survival and implant location (anterior or posterior, $p=0.813$) and bone grafting (absence or presence, $p=0.386$). Cox regression analyses showed that the MBL was associated with occlusal parameters as the presence of non-working side contacts ($p=0.047$), inadequate anterior guidance ($p=0.001$), lateral group guidance involving teeth and implants ($p=0.015$), periodontal parameter as peri-implant plaque index ($p=0.035$), and implant-prosthetic parameters as prosthetic designs ($p=0.030$) and retention ($p=0.006$). **Conclusions:** An inadequate occlusal pattern guide, peri-implant plaque index as well as prosthetic retention and designs were associated with higher MBL around the implant. Moreover, the implant-supported treatments presented adequate clinical performance over 9 years of follow-up.

Clinical significance: The most common biomechanical complications in implant-supported restorations were associated with the inaccuracy of the prosthetic rehabilitation.

1. Introduction

Although new parameters as health status, prosthodontic aspects and the patient's subjective evaluation of aesthetics and function, have been introduced to assess implant success,^{1, 2} the survival rates, the stability of the prosthesis, the radiographic bone loss, and the absence of infection in the peri-implant soft tissues still are the four most frequently used parameters to identify the success of the osseointegration and survival of implants.^{1, 3} Despite excellent survival rates,^{4, 5} long-term studies have shown 1.5 to 2 mm of bone loss around the implant neck during the first year after functional loading¹ and an annual rate of marginal bone loss greater than 0.2 mm after the first year.^{6, 7, 8, 9} Among other factors, this acceptable bone loss is most likely due to occlusal forces directed to the bone, which responds mechanically to this situation, naturally remodeling it.^{10, 11, 12} However, when the marginal bone loss (MBL) reaches levels higher than those commonly observed in the first year and subsequent years, it is possible that mechanical or biological risk factors had provided this loss, that may culminate in a gradual or total loss of osseointegration.^{12, 13}

Bacterial infection and biomechanical overload¹³ are among the primary etiological risk factors that affect osseointegration and result in peri-implant bone loss. It seems that the infection alone cannot cause progressive bone reabsorption; nonetheless, overload associated with the presence of marginal peri-implant infection could certainly result in MBL.^{14, 15, 16, 17} It is imperative to note that the occlusion of implant-supported prostheses has still been poorly evaluated in longitudinal clinical studies and may be a critical factor in the longevity of the implant-prosthesis assembly.^{18, 19} Although some studies have suggested that unsuitable occlusal forces could cause MBL or implant failure,^{20, 21, 22, 23} there is a lack of clinical investigations on humans considering the influence of occlusal factors²⁴ on implant complications.

In this way, several aspects concerning implant survival and peri-implant bone loss have been reported. MBL, however, has a multifactorial background and few long-term studies have assessed the association between implant complications and possible associated parameters.^{22, 25} In fact, the knowledge about factors associated with the onset and progression of MBL is a key consideration because later complications associated with inadequate surgical and/or prosthetic treatment may occur.^{1, 4, 26, 27} The consequences of implant failure are unsuitable financially and biologically to the patient; thus, the knowledge and the prevention of any factors that might lead to a possible risk of implant failure should guide clinical practice. Therefore, a retrospective clinical study with multivariate analyses would be meaningful to assess the relative significance of the occlusal and periodontal factors, as well as the impact of implant and prosthetic design on MBL and implant survival.

The aim of this retrospective longitudinal study was to identify predictors of the longevity of dental implants and MBL up to 9 years after prosthetic loading. The hypothesis tested was that occlusal, periodontal and implant-prosthetic parameters affect the long-term success of implant-supported restorations and MBL.

2. Materials and Methods

2.1. Patient selection

This study protocol was approved by the local ethics committee (01/2013), and 788 adult patients who were treated in the Graduate Program in Dentistry of São Leopoldo Mandic-Sobracursos, Porto Alegre, Brazil from August 2004 to December 2013, were considered. These patients were treated by properly trained clinicians of the same program, which placed all implants following the same protocol.²⁸ For all patients, a 3-6-month healing period was allowed before prosthetic loading. According to pre-determined inclusion criteria, 47 patients were included for evaluation. The other patients were excluded because of the following: a) implants were not placed from August 2004; b) data regarding implants' placement and prosthetic rehabilitation were not registered; and c) baseline periapical radiography with preserved quality was missing.

Forty-seven patients who were selected for the study had clinical and radiographic registers, and had stayed in continuous clinical follow-up for the last 9 years, which included at least 1 annual recall. These patients were invited for re-examination by phone calls to visit the clinics, and from the 47 patients who fulfilled the inclusion criteria to be evaluated, 7 did not accept the invitation. Thus, the 40 patients who agreed to participate of the study signed a written informed consent prior to the clinical evaluation, and 1 researcher enrolled in the study carried out the examinations.

2.2. Clinical evaluation protocol

(a) Evaluation of periodontal and implant-prosthetic parameters: The following clinical variables were collected at baseline and retrospective evaluations after implant placement and prosthetic loading as possible predictors of marginal bone level loss: **a) Implant failure:** implant failure criteria were defined as described previously;³ **b) Loading time;** **c) Peri-implant plaque index;** **d) Peri-implant sulcus bleeding index;** **e) Peri-implant probing pocket depth:** measured to the nearest millimeter with a Hu-Friedy PGF–GFS periodontal probe (Hu-Friedy, Chicago, IL, USA), calculated for each site. All measurements were performed at distal, vestibular, mesial, and palatal/lingual surfaces;^{4, 29} **f) Implants location:** maxilla, mandible, anterior and posterior regions; **g) Prosthetic design:** splinted or single

crowns; **h) Prosthetic retention:** cemented or screwed crowns; **i) Bone graft:** presence or absence; **j) Implants designs:** diameter, length and type.¹

(b) Evaluation of occlusion parameters: This analysis were dichotomically evaluated considering the following occlusal parameters: **a) Anterior guidance** (adequate or inadequate) **b) Lateral guidance** (group, involving teeth and implants or canine guidance, involving only teeth or implants); **c) Occlusal platform** (normal or less wide); **d) Cusps** (normal or shallow); **e) Nonworking contacts** (absence or presence); **f) Occlusal contacts** (adequate or inadequate intensity of occlusal contact); **g) Region of the implants** (anterior or posterior).^{11, 12, 18, 30}

(c) Evaluation of radiographic marginal bone loss: For evaluation of the bone level loss, standardized intra-oral periapical radiographs were taken at preoperative or permanent crown installation (baseline) and at re-examination up to 9 years after permanent crown placement. All radiographs were taken using the long-cone paralleling technique and a plastic X-ray holder (Kodak Ektaspeed film, Eastman Kodak Co., Rochester, NY) with a standardized exposure time of 0.8 s. The images were digitized (SprintScan 35 Plus; Polaroid, Cambridge, MA, USA) for measurements (Image Tool version 3.0, University of Texas Health Science Center, San Antonio, TX, USA). A computer-assisted calibration was performed for each radiograph by evaluation of the previous known values, such as fixture length, providing reliability and precision for the radiographic measurements. The following linear measurements between landmarks were taken: (1) The peri-implant marginal bone level was measured in millimeters (mm) from the reference point, the shoulder of the implant, to the first visible bone level to implant contact at mesial and distal sides; (2) Each measurement was repeated three times and the means was calculated; (3) The marginal bone loss (MBL) around the implant over the years was calculated as the difference between the initial marginal bone loss (baseline) and the marginal bone level at the follow-up examination up to 9 years (Initial MBL – final MBL).^{4, 30}

2.3. Statistical Analysis

The implants were the statistical unit considered in all analyses. An implant was considered to have survived if it was clinically stable and complied with the function of supporting the prosthesis and caused no discomfort to the patient. Failure was defined as the removal of an implant for any reason. Data analysis included a descriptive analysis that was used to describe the distribution of the evaluated parameters and MBL (Table 1) and comparative analysis. The Kaplan-Mayer survival (Figures 1 and 2) and Cox regression tests (Tables 2 and 3) were used for statistical analyses of marginal bone loss data and a significant survival or correlation was considered when $p < 0.05$. The values of $MBL \pm SD$

(standard deviation) were calculated for quantitative variables obtained from MBL, considering occlusal and periodontal factor, as well as implant-prosthetic parameters.

Survival curves were created by the Kaplan-Meier methods to evaluate the following parameters on the failure of implants: **implant location** (anterior and posterior) and **bone graft** (absence or presence) and a Cox regression was applied to the data to evaluate the influence of the following parameters in the MBL: **periodontal parameters** (divided into three categories: peri-implant sulcus bleeding index, peri-implant probing pocket depth and peri-implant plaque index; dichotomous scores were given for each category, see Table 2); **occlusal parameters** (divided into five categories; dichotomous scores were given for each categories, see Table 3), and **implant-prosthetic parameters** (divided into three categories (implant location, prosthetic retention, prosthetic design; dichotomous scores were given for each category, see Table 2). The changes in these parameters from the initial to the re-examination were calculated for each variable and p-values of less than 0.05 were considered statistically significant and thus clinically meaningful. The variables diameter, length, bone grafting and implant type were not analyzed with regression analysis due to variability of this data. Comparative statistics were performed (SPSS for Windows 19.0 statistical package, Chicago, IL, USA) and the history of the implants was initially investigated from the dental records.

3. Results

According to pre-determined inclusion criteria, 47 patients were included for evaluation and only 40 patients agreed to participate in the study. The group was 70% female and 30% male, and their ages ranged from 41 to 90 years, with a mean of 61 ± 11 . No diabetes or other relevant systemic diseases were reported. Only six of the patients reported being a current smoker, and one had been diagnosed and treated for periodontal disease before the implant placement. Due to the low number of smokers and periodontal diseases in the group, a comparison between sub-groups of patients was not performed. In this study, a total of 75 implants were clinically and radiographically examined (range 3.04 ± 1.5 implants/patient) and the mean follow-up period after implant placement was 5.6 ± 2 years. The mean MBL was 1.39 ± 0.63 mm (range 0.55 to 3.1 mm) and only two implants displayed more than 3.1 mm of bone loss. From the total of 75 implants placed, 2 implants were lost during clinical function, giving an implant survival rate of 97.3% for up to 9 years of function. These two implants presented 10 mm length, 4.0 mm diameter and were placed in bone grafting and were loaded with implant-supported restorations with one-tooth distal cantilever extension. The implants were removed after six months of function due to mobility and peri-implant infection. Despite these 2 failures, all prosthetic constructions evaluated were

functioning. There were 34 implants used to replace molars, 36 used to replace premolars, 2 implants used to replace canines, 1 used to replace a lateral incisor, and 2 used to replace central incisors, with 28 placed in the maxilla and 47 in the mandible.

3.1 Radiographic Findings

Table 1 shows descriptive analysis of the number of implants and MBL for parameters evaluated. The Cox regression analysis showed no statistically significant difference in MBL at baseline and re-examination periods for the peri-implant sulcus bleeding index, peri-implant probing pocket depth and implant location. However, there was a statistically significant difference when evaluating bone loss and prosthetic design ($p=0.030$), prosthetic retention ($p=0.006$) and peri-implant plaque index ($p=0.035$), Table 2. The Cox regression analysis showed statistically significant differences in MBL and occlusal parameters at baseline and re-examination periods for nonworking contacts ($p=0.047$), lateral guidance ($p=0.015$) and anterior guidance ($p=0.001$), Table 3.

Figure 1 shows the Kaplan–Meier survival curve for the implant treatment with or without bone grafting in up to 9 years of clinical service ($p=0.386$ and Chi-Square=0.753). The presence or absence of the bone graft did not influence the survival of the implants. Figure 2 shows the Kaplan–Meier survival analysis for implants located in the anterior or posterior region in both jaws. There was no statistically significant difference between anterior and posterior areas ($p=0.813$ and Chi-Square=0.173). Implants located in the anterior area had a shorter follow-up (62 months, average=51.2) when compared with implants located in the posterior area (115 months, average=96 months).

4. Discussion

Although well-designed prospective randomized controlled clinical trials produce the best scientific evidence available, observations considering the scenario of our study, i.e., up to 9 years follow-up study, are difficult to find due to the long follow-up time, that may culminate in loss of contact with many subjects, impairing the data collection. Thus, the chosen design for the present practice-based and retrospective study is suitable to identify implant later complications, because it allows the clinical evaluation over a longer period of time. The parameters evaluated in this study have been related to implant later complications, which culminated in gradual or full bone loss around implants over extended periods of time and interesting results have been found. Although a good survival was achieved after up to 9 years of follow-up, parameters such as occlusal scheme and prosthetic design and retention were found to be directly related to MBL around the implants. Thus, our hypothesis was accepted because significant differences were observed for MBL related to occlusal, periodontal, as well as implant-prosthetic parameters.

These findings are consistent in all statistical analyses performed with comparative, survival and logistic regression analysis, showing that the relationship established between MBL and the parameters evaluated are reliable. However, most studies reported in the literature have been based on univariate analyses of such factors, which may only be considered risk indicators. Multivariate analyses correcting for confounding bias are needed to evaluate whether these risk indicators may represent predictors of bone loss or implant survival. In this study, the Kaplan–Meier survival curve did not show significant differences for implant location and absence or presence of bone graft considering the survival of the implants alone, although bone grafted and implants placed in posterior region had showed greater probability for failures. Our findings corroborate the results of previous studies that found higher MBL in bone grafted² and implants placed in posterior region¹. In contrast, another study reported similar survival and success rates of the implants inserted with or without simultaneous bone grafts.⁴ In this context, it is important to highlight that the survival rate of implants placed with simultaneous augmentation varied depending on the materials used, the implant system, and the surgical technique, among other factors.^{1, 4} The implant location did not show differences regarding implants placed in the anterior or posterior area, while it should be observed that the implants placed in the anterior area had a shorter follow-up time (62 months, average=51.2) when compared with implants placed in the posterior area (115 months, average=96 months). This aspect should be taken into consideration and may be considered a limitation of our study; nonetheless, a 62-month (more than 5 years) period of follow-up is considered to be long, but unquestionably the period of observation in the posterior region provides a better indication of longevity.

Cox regression was carried out to identify which parameter (if any) could influence the total or gradual bone loss, predicting the long-term clinical success and maintenance of the bone level around the implants. Thus, MBL was shown to be associated with occlusal (nonworking contacts and anterior and group lateral guidance), periodontal (peri-implant plaque index) and implant-prosthetic parameters (prosthetic designs and retention).

Regarding occlusal factors, regression analysis demonstrated that the absence of anterior guidance, as well as the presence of nonworking contacts and group function lateral guidance (involving teeth and implants) resulted in greater bone loss. It is likely that these occlusal characteristics provided unsuitable lateral loading that resulted in maximum stress concentration in the region of implant-bone contact and the soft tissue layer.³² The nonworking contacts can be destructive to the masticatory system due to the amount and direction of the forces that can be applied to the teeth and implants involved in these nonworking contacts.^{30, 33} Thus, the laterotrusive contacts (either canine guidance or group function) need to provide adequate guidance to disocclude all teeth on the opposite side of

the arch (nonworking side) immediately.^{30, 33} As for anterior guidance, when the mandible moves into a protrusive position, there are adequate tooth-guided contacts on the anterior teeth to disocclude all posterior teeth immediately. When the mandible moves forward into protrusive contact, during protrusion, the anterior but not the posterior teeth should come into contact. If posterior protrusive contacts occur in teeth as well as in implant-supported restorations, unfavorable forces occur on the masticatory system because of the amount and direction of the force that is applied, and there is a great likelihood that the supportive structures will not be able to tolerate the forces^{34, 35} and could result in MBL, especially around implant-bone contact.^{12, 36}

It is quite possible that clinical scenarios and prosthetic designs with inadequate occlusal pattern guides may lead to inadequate tension distribution.^{12, 23 35, 37} In this study, the laterotrusive movement involving teeth and implants (group function guidance) provided greater bone loss around implants. These findings may be attributed to different forces around the tooth and implant-bone contact because in group function, teeth and implants on the working side make contact during laterotrusive movement. This issue is very significant because dental implants do not display periodontium and periodontal mechanoreceptor feedback, and therefore fine motor control of mastication is reduced and does not restrict the amount of load applied to these implant-supported restorations, resulting in greater stress in crestal bone and implant contact than in crestal bone and tooth contact.^{12, 18, 19, 38, 39, 40}

In contrast, this study showed that other occlusal factors, such as the height of the cusps, the width of the occlusal platform and the strength of the load of occlusal contacts had a lower influence on MBL. Based on the above, removing the influence of noxious proprioceptive stimuli originating from occlusal forces is mandatory for the survival of any oral rehabilitation. In this way, it seems that implants' later complications concerning osseointegration and bone loss are influenced by the biomechanical environment and occlusal load transfer.^{23, 35} In addition, is important to note that patient-related factors also have an important role on MBL because bone adapts to loads/strains and the overload/dangerous strain in one patient but may be a safe load level in another.^{41, 42} It significant to note that vertical and horizontal occlusal loads induced by masticatory forces occur normally in the oral cavity. Only when these occlusal loads reach a certain threshold they will result in stress and overload around the dental implant.^{22, 23, 43} For this reason, an adequate establishment of pattern guidance can determine the success of implant-supported rehabilitation⁴⁴ because a continuous overload may cause micro-fractures in the marginal bone, producing bone reabsorption or even implant failure.^{12, 45}

For the implant-prosthetic parameters, there was a difference between cemented and screwed and single and splinted prostheses. Splinted dental implants showed higher bone

loss. Although other studies suggested that the use of splinted implant-supported fixed partial could provide a better distribution of the occlusal forces for implants, reducing biological risk factors on peri-implant bone,^{45, 46, 47, 48, 49, 50, 51} the use of single-tooth implants offers more comfortable prosthetic treatment because it provides better emergence profiles, improved passive fit of the metal framework and better oral hygiene access^{31, 52} and therefore should be preferred, corroborating our findings. As for prosthetic retention, our results showed lower MBL for screw-retained compared to cemented-retained implant-supported restorations. These findings are similar to other studies that reported greater MBL for cemented restorations.^{51, 53, 54} These results may be attributed to deficient removal of excess cement, which produces inflammation and reabsorption of marginal peri-implant bone.^{51, 52, 53, 54, 55, 56, 57} Another important consideration regarding cement restorations can be attributed to the relative solubility of the cementation material that in most conditions can produce spaces that will be retentive for biofilm accumulation.² Nonetheless, cemented restorations present a more passive fit and better occlusal schemes,⁵⁸ although clinical findings reported that this theoretical biomechanical advantage, does not provide a better crestal bone stability over time.^{52, 59, 60}

In this way, it is very important to highlight that the variability of data reported in the current dental literature most likely occurs because there is still a lack of homogeneity on reporting complications for both implant and prosthetic parameters,¹ which could culminate in contrasting findings regarding MBL and therefore jeopardize comparisons. Different methodologies, clinical scenarios, implant systems, and time periods of examination and re-examination are reported. In addition, there are differences in MBL values obtained in short-term or long-term studies attributed to the continuous bone remodeling that occurs around dental implants.⁶¹ Moreover, there are differences regarding the technologies used to calculate the difference between the baseline and final re-examination because new technologies, such as cone beam tomography, have been used. This would offer greater accuracy in radiographic measurements and the possibility of performing a tridimensional analysis. However, this intervention provides multiple exposures of the patients to radiation and is usually ruled out by ethical committees.^{41, 42, 63} In our study, periapical radiographs were used to measure MBL, as it has been described as an ideal technique.^{41, 42}

With regard to periodontal factors, the regression analysis showed no statistically significant difference in MBL at baseline and re-examination periods for the peri-implant sulcus bleeding index and peri-implant probing pocket depth. These findings corroborate with authors that have refuted the bacterial implications, and attested that although the infection in the soft tissue can be the most likely cause of bone loss around teeth, MBL around implants may occur for other reasons in response to bone remodeling.⁴¹ Additionally, it has been

observed that the common periodontal indexes bleeding on probing and probing depth have no correlation with MBL around implants.⁶³ Our results may be explained by the fact that these two parameters do not necessarily represent chronic periodontal disease, resulting in no progressive bone loss over time. In fact, the absence of the association between sulcus bleeding and bone loss could only represent improper brushing at the moment of re-examination, and different peri-implant probing pocket depths could be related to the position of insertion of the implant into the bone. For peri-implant plaque index, there was a positive correlation with MBL, where the marginal bone loss was associated with the presence of visible plaque. In fact, preventive plaque removal has been shown to be an effective measure in the maintenance of peri-implant health comparable to the natural tooth situation⁶⁴ with an additional effect for implant stability.^{15, 65, 66}

The mean MBL value found was 1.39 ± 0.63 mm, which corroborates the current literature and long-term studies that reported MBL to be approximately 1.5 mm during an approximate five-year period.¹ Moreover, in this study, only two failures were reported as shown in survival analysis, resulting in a 97.3% implant survival rate. These findings agree with the literature that reports less than 5% failures over 10 years of follow-up when using established protocols.⁵⁴ Nonetheless, no hazard considering any of the parameters evaluated may be attributed to these failures. However, the regression showed which parameters directly influenced the marginal bone loss around the implants and therefore contribute to later failures.

Finally, although implant treatment offers a positive long-term clinical outcome, several factors have been related to implant later complications, which occur after the first year of prosthetic loading. Implant and prosthodontics parameters, as well as patient-related factors, could contribute to MBL around implants. Further long-term clinical and radiographical research should be performed to completely understand the effects of the occlusal, periodontal and implant-prosthetic parameters on MBL and the survival of dental implants because bone remodeling involves apposition and deposition and mechanical stress may have both positive and negative consequences depending on the magnitude, frequency and type of loading.¹²

5. Conclusion

Implant-supported treatment presented a good clinical outcome after up to 9 years of follow-up. However, inadequate occlusal pattern guides, peri-implant plaque index as well as prosthetic retention and designs were positively associated with MBL around the implant.

Conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

Acknowledgements

The authors would like to thank Sobracursos, Porto Alegre, Brazil for allowing the use of the dataset.

References

1. Papaspyridakos P, Chen CJ, Chuang SK, Weber HP, Gallucci GO. A systematic review of biologic and technical complications with fixed implant rehabilitations for edentulous patients. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 2012;**27**:102-10.
2. Benic GI, Mokti M, Chen CJ, Weber HP, Hämmerle CH, Gallucci GO. Dimensions of buccal bone and mucosa at immediately placed implants after 7 years: a clinical and cone beam computed tomography study. *Clinical Oral Implants Research* 2012;**23**:560-6.
3. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 1986;**1**:11-25.
4. Bazrafshan N, Darby I. Retrospective success and survival rates of dental implants placed with simultaneous bone augmentation in partially edentulous patients. *Clinical Oral Implants Research* 2013; doi: 10.1111/clr.12185.
5. Balaguer J, Ata-Ali J, Peñarrocha-Oltra D, Garcia B, Peñarrocha M. Long-term survival rates of implants supporting overdentures. *Journal of Oral Implantology* 2013; doi: <http://dx.doi.org/10.1563/AAID-JOI-D-12-00178>.
6. Brägger U, Hafeli H, Huber B, Hämmerle CHF, Lang NP. Evaluation of postsurgical crestal bone levels adjacent to non-submerged dental implants. *Clinical Oral Implants Research* 1998;**9**:218-24.
7. Carlsson GE, Lindquist LW, Jemt T. Long-term marginal periimplant bone loss in edentulous patients. *International Journal of Prosthodontics* 2000;**13**:295-302.
8. Hultin M, Fischer J, Gustafsson A, Kallus T, Klinge B. Factors affecting late fixture loss and marginal bone loss around teeth and dental implants. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2000;**2**:203-8.
9. Karoussis IK, Müller S, Salvi GE, Heitz-Mayfield LJ, Brägger U, Lang NP. Association between periodontal and peri-implant conditions: a 10-year prospective study. *Clinical Oral Implants Research* 2004;**15**:1-7.
10. Hoshaw SJ, Brunski JB, Cochran GVB. Mechanical loading of Branemark implants affects interfacial bone modeling and remodeling. *International Journal of Oral Maxillofacial Implants* 1994;**9**:345-60.
11. Gross MD. Occlusion in implant dentistry. A review of the literature of prosthetic determinants and current concepts. *Australian Dental Journal* 2008;**53**:60-8.

12. Klineberg IJ, Trulsson M, Murray GM. Occlusion on implants – is there a problem? *Journal of Oral Rehabilitation* 2012;**39**:522-37.
13. Isidor R. Histological evaluation of peri-implant bone at implants subjected to occlusal overload or plaque accumulation. *Clinical Oral Implants Research* 1997;**8**:1-9.
14. Miyata T, Kobayashi Y, Araki H, Ohto T, Shin K. The influence of controlled occlusal overload on peri-implant tissue. part 4: a histologic study in monkeys. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 2002;**17**:384-90.
15. Kozlovsky A, Tal H, Laufer BZ, Leshem R, Rohrer MD, Weinreb M, et al. Impact of implant overloading on the peri-implant bone in inflamed and non-inflamed peri-implant mucosa. *Clinical Oral Implants Research* 2007;**18**:601-10.
16. Fu JH, Su CY, Wang HL. Esthetic soft tissue management for the teeth and implants. *Journal of Evidence-based Dental Practice* 2012;**12**:129-42.
17. Birdi H. et al. Crown-to-implant ratios of short-length implants. *Journal of Oral Implantology* 2010;**36**:425-34.
18. Kim Y, Oh TJ, Misch CE, Wang HL. Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale. *Clinical Oral Implants Research* 2005;**16**:26-35.
19. Ben-Gal G, Lipovetsky-Adler M, Haramaty O, Sharon E, Smidt A. Existing concepts and a search for evidence: a review on implant occlusion. *Compendium of Continuing Education in Dentistry* 2013;**34**:26-31.
20. Misch CE, Suzuki JB, Misch-Dietsh FM, Bidez MW. A positive correlation between occlusal trauma and peri-implant bone loss: literature support. *Implant Dentistry* 2005;**14**:108-16.
21. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *International Journal of Oral Surgery* 1981;**10**:387-416.
22. Esposito M, Hirsh JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II). Etiopathogenesis. *European Journal of Oral Sciences* 1998;**106**:721-764.
23. Isidor F. Influence of forces on peri-implant bone. *Clinical Oral Implants Research* 2006;**17**:8-18.
24. Geng JP, Tan KB, Liu GR. Application of finite element analysis in implant dentistry: a review of the literature. *Journal of Prosthetic Dentistry* 2001;**85**:585-98.
25. Sakka S, Coulthard P. implant failure: etiology and complications. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal* 2011;**16**:42-4.
26. Petrie C, Williams J. Probabilistic analysis of peri-implant strain predictions as influenced by uncertainties in bone properties and occlusal forces. *Clinical Oral Implants Research* 2007;**18**:611-9.
27. Yuan JC, Sukotjo C. Occlusion for implant-supported fixed dental prostheses in partially edentulous patients: a literature review and current concepts. *Journal of Periodontal & Implant Science* 2013;**43**:51-7.

28. Buser D, Weber HP, Lang NP. Tissue integration of non-submerged implants. 1-year results of a prospective study with 100 ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants. *Clinical Oral Implants Research* 1990;**1**:33-40.
29. Cosyn J, De Bruyn H, Cleymaet R. Soft tissue preservation and pink aesthetics around single immediate implant restorations: a 1-year prospective study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2013;**15**:847-57.
30. Sakka S, Baroudi K, Nassani MZ. Factors associated with early and late failure of dental implants. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry* 2012;**3**:258–261.
31. Solnit GS, Schneider RL. An alternative to splinting multiple implants: use of the ITI system. *Journal of Prosthodontics* 1998;**7**:114-9.
32. Quirynen M, Naert I, van Steenberghe, D. Fixture design and overload influence marginal bone loss and fixture success in the Branemark system. *Clinical Oral Implants Research* 1992;**3**:104-111.
33. Manns A, Miralles R, Valdivia J, Bull R. Influence of variation in antero posterior occlusal contacts on electromyographic activity. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1989;**61**:617-23.
34. Dawson PE. Evaluation, Diagnosis and Treatment of Occlusal Problems. 2nd ed. St Louis: Mosby; 1989. p. 132-44.
35. Bozkaya D, Muftu S, Muftu A. Evaluation of load transfer characteristics of five different implants in compact bone at different load levels by finite elements analysis. *Journal of Prosthetic Dentistry* 2004;**92**:523-30.
36. Siegele D, Soltesz U. Numerical investigations of the influence of implant shape on stress distribution in the jaw bone. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 1989;**4**:333-40.
37. Naert I, Duyck J, Vandamme K. Occlusal overload and bone/implant loss. *Clinical Oral Implants Research* 2012;**23**:95-107.
38. Gunne J, Astrand P, Lindh T, Borg K, Olsson M. Tooth-implant and implant-supported fixed partial dentures: a 10-year report. *International Journal of Prosthodontics* 1999;**12**:216-21.
39. Ashman RB, Van Buskirk WC. The elastic properties of a human mandible. *Advances in Dental Research* 1987;**1**:64-7.
40. Chapman RJ. Principles of occlusion for implant prostheses: guidelines for position, timing, and force of occlusal contacts. *Quintessence International* 1989;**20**:473-80.
41. Sennerby L, Andersson P, Verrocchi D, Viinamäki R. One-year outcomes of neoss bomodal implants. A prospective clinical, radiographic, and RFA study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2012;**14**:313-20.
42. Albrektsson T, Buser D, Sennerby L. On crestal/marginal bone loss around dental implants. *International Journal of Oral & maxillofacial Implants* 2012;**27**:736-8.

43. Ormianer Z, Ben Amar A, Duda M, Marku-Cohen S, Lewinstein I. Stress and strain patterns of 1-piece and 2-piece implant systems in bone: a 3-dimensional finite element analysis. *Implant Dentistry* 2012;**21**:39-45.
44. Mendonça JA, Francischone CE, Senna PM, Matos de Oliveira AE, Sotto-Maior BS. A retrospective evaluation of the survival rates of splinted and nonsplinted short dental implants in posterior partially edentulous jaws. *Journal of Periodontology* 2013;doi: 10.1902/jop.2013.130193.
45. Anitua E, Tapia F, Luzuriaga F, Orive G. Influence of implant length, diameter and geometry on stress distribution: a finite element analysis. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 2010;**30**:89-95.
46. Bilhan H, Mumcu E, Arat S. The comparison of marginal bone loss around mandibular overdenture-supporting implants with two different attachment types in a loading period of 36 months. *Gerodontology* 2011;**28**:49-57.
47. Rangert B, Sennerby L, Meredith N, Brunski J. Design, maintenance and biomechanical considerations in implant placement. *Dental Update* 1997;**24**:416-20.
48. Vanden Bogaerde L, Pedretti G, Dellacasa P, Mozzati M, Rangert B, Wendelhag I. Early function of splinted implants in maxillas and posterior mandibles, using Brånemark System Tiunite implants: an 18-month prospective clinical multicenter study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2004;**6**:121-9.
49. Guichet DL, Yoshinobu D, Caputo AA. Effect of splinting and interproximal contact tightness on load transfer by implant restorations. *Journal of Prosthetic Dentistry* 2002;**87**:528-35.
50. Yilmaz B, Seidt JD, McGlumphy EA, Clelland NL. Comparison of strains for splinted and nonsplinted screw-retained prostheses on short implants. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 2011;**26**:1176-82.
51. Sailer I, Mühlemann S, Zwahlen M, Hämmerle CHF, Schneider D. Cemented and screw-retained implant reconstructions: a systematic review of the survival and complication rates. *Clinical Oral Implants Research* 2012;**23**:163-201.
52. Blanes RJ, Bernard JP, Blanes ZM, Belser UC. A 10-year prospective study of ITI dental implants placed in the posterior region. II: Influence of the crown-to-implant ratio and different prosthetic treatment modalities on crestal bone loss. *Clinical Oral Implants Research* 2007;**18**:707-14.
53. Qian J, Wennerberg A, Albrektsson T. Reasons for marginal bone loss around oral implants. *Clinical implant Dentistry and Related Research* 2012;**14**:792-807.
54. Albrektsson T, Buser D, Sennerby L. Crestal bone loss and oral implants. *Clinical implant Dentistry and Related Research* 2012;**14**:783-91.
55. Abboud M, Koech B, Stark H, Wahl G, Paillon R. Immediate loading of single-tooth implants in the posterior region. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 2005;**20**:61-68.
56. Wilson TG Jr. The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: a prospective clinical endoscopic study. *Journal of Periodontology* 2009;**80**:1388-92.

57. Linkevicius T, Vindasiute E, Puisys A, Peciuliene V. The influence of margin location on the amount of undetected cement excesso after delivery of cement-retained implant restorations. *Clinical Oral Implants Research* 2011;**22**:1279-84.
58. Assenza B, Scarano A, Leghissa G, Carusi G, Thams U, Roman FS, Piattelli A. Screw- vs cement-implant-retained restorations: an experimental study in the Beagle. Part 1. Screw and abutment loosening. *Journal of Oral Implantology* 2005;**31**:242-6.
59. Vigolo P, Givani A, Majzoub Z, Cordioli G. Cemented versus screw-retained implant-supported single-tooth crowns: a 4-year prospective clinical study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 2004;**19**:260-5.
60. de Brandão ML, Vettore MV, Vidigal Junior GM. Peri-implant bone loss in cement- and screw-retained prostheses: systematic review and meta-analysis. *Journal of clinical Periodontology* 2013;**40**:287-95.
61. Brunski JB. In vivo bone response to biomechanical loading at the bone/dental-implant interface. *Advances in Dental Research* 1999;**13**:99-119.
62. De Bruyn H, Vandeweghe S, Ruyffelaert C, Cosyn J, Sennerby L. Radiographic evaluation of modern oral implants with emphasis on crestal bone level and relevance to peri-implant health. *Periodontology* 2013;**62**:256-70.
63. Lekholm U, Adell R, Lindhe J et al. Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures. (II) A cross-sectional retrospective study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants Surgery* 1986;**15**:53-61.
64. Serino G, Ström C. Peri-implantitis in partially edentulous patients: association with inadequate plaque control. *Clinical Oral Implants Research* 2009;**20**:169-74.
65. Tawil G, Aboujaoude N, Younan R. Influence of prosthetic parameters on the survival and complication rates of short implants. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 2006;**21**:275-82.
66. Okada S, Koretake K, Miyamoto Y, Oue H, Akagawa Y. Increased crow-to-implant ratio may not be a risk factor for dental implant failure under appropriate plaque control. *PLoS One* 2013;**8**:1-7.



AMERICAN JOURNAL EXPERTS

EDITORIAL CERTIFICATE

This document certifies that the manuscript listed below was edited for proper English language, grammar, punctuation, spelling, and overall style by one or more of the highly qualified native English speaking editors at American Journal Experts.

Manuscript title:

Parameters associated with implant later complications after prosthetic rehabilitation: an up to 9 years follow-up.

Authors:

Clarissa Dias Koller, Tatiana Pereira Cenci, Noéli Boscato

Date Issued:

April 25, 2014

Certificate Verification Key:

B1DD-08C3-EE13-ED9A-55B3



This certificate may be verified at www.aje.com/certificate. This document certifies that the manuscript listed above was edited for proper English language, grammar, punctuation, spelling, and overall style by one or more of the highly qualified native English speaking editors at American Journal Experts. Neither the research content nor the authors' intentions were altered in any way during the editing process. Documents receiving this certification should be English-ready for publication; however, the author has the ability to accept or reject our suggestions and changes. To verify the final AJE edited version, please visit our verification page. If you have any questions or concerns about this edited document, please contact American Journal Experts at support@aje.com.

American Journal Experts provides a range of editing, translation and manuscript services for researchers and publishers around the world. Our top-quality PhD editors are all native English speakers from America's top universities. Our editors come from nearly every research field and possess the highest qualifications to edit research manuscripts written by non-native English speakers. For more information about our company, services and partner discounts, please visit www.aje.com.

TABLES

Table 1. Descriptive analysis of the number of implants and MBL (mm) for parameters evaluated.

Implant-prosthetic parameters	(n= 75)	MBL±SD
<i>Implant type</i>		
EH	65	1.37±0.65
TM	10	1.40±0.39
<i>Prosthetic retention</i>		
Cemented	26	1.44±0.79
Screwed	49	1.32±0.46
<i>Implant diameters</i>		
3.3 to 4.0	69	1.38±0.65
5.0	6	1.41±0.26
<i>Lengths</i>		
5 mm	2	1.33±0.23
9 to 11 mm	53	1.45±0.69
13 to 15 mm	20	1.20±0.40
<i>Implant location</i>		
Anterior	5	1.30±0.23
Posterior	70	1.39±0.65
<i>Bone graft</i>		
With	15	1.68±1.09
Without	60	1.31±0.42
<i>Prosthetic design</i>		
Single	36	1.22±0.31
Splinted	39	1.50±0.75
<i>Failures of implants</i>	2	-

Table 2. Periodontal and implant-prosthetic parameters and MBL (mm) for Cox regression analysis.

MBL± standard deviation			95.0% Confidence interval		P-value
			Lower	Upper	
Peri-implant sulcus bleeding index	Yes	No	0.891	0.457	0.891
	1.45± 0.6	1.39 ±0.63			
Peri-implant probing pocket depth	≤3mm	≥3mm	-0.409	0.324	0.819
	1.34± 0.63	1.39±0.63			
Peri-implant plaque index	Yes	No	-1.156	-0.042	0.035**
	1.39±0.62	1.29±0.63			
Implant location	Anterior	Posterior	-0.649	-0.508	0.809
	1.30±0.23	1.39±0.65			
Prosthetic retention	Cemented	Screwed	-0.732	-0.127	0.006**
	1.44±0.79	1.32±0.46			
Prosthetic design	Single	Splinted	0.032	0.618	0.030**
	1.22±0.31	1.50±0.75			

** Indicates statistically significant differences between subgroups.

Table 3- Occlusal parameters and MBL (mm) for Cox regression analysis.

MBL $\pm$ standard deviation			95.0% Confidence interval		P-value
			Lower	Upper	
Cusp	Shallow	Normal			
	1.31 $\pm$ 0.42	1.36 $\pm$ 0.66	-0.381	0.313	0.845
Occlusal platform	Normal	Less wide			
	1.31 $\pm$ 0.68	1.36 $\pm$ 0.22	-0.414	0.770	0.550
Occlusal contact	Adequate	Inadequate			
	1.32 $\pm$ 0.52	1.38 $\pm$ 0.77	-0.107	0.496	0.203
Lateral guidance	Canine	Group			
	1.22 $\pm$ 0.41)	1.61 $\pm$ 0.76	-0.531	0.051	0.015**
Nonworking contacts	Absence	Presence			
	1.25 $\pm$ 0.64)	1.41 $\pm$ 0.63	0.006	0.756	0.047**
Anterior guidance	Adequate	Inadequate			
	1.6 $\pm$ 0.79)	1.18 $\pm$ 0.28	-0.849	-0.245	0.001**

** Indicates statistically significant differences between subgroups.

FIGURES

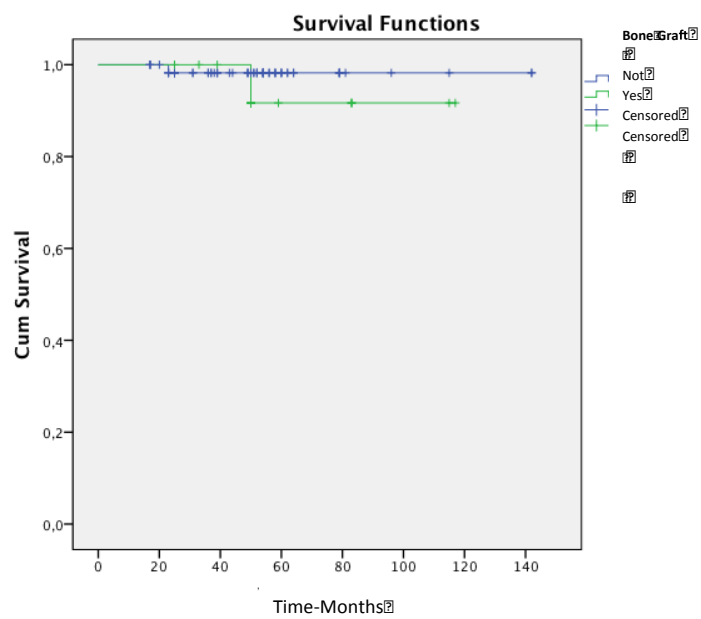


Figure 1. Implant survival considering bone graft use.

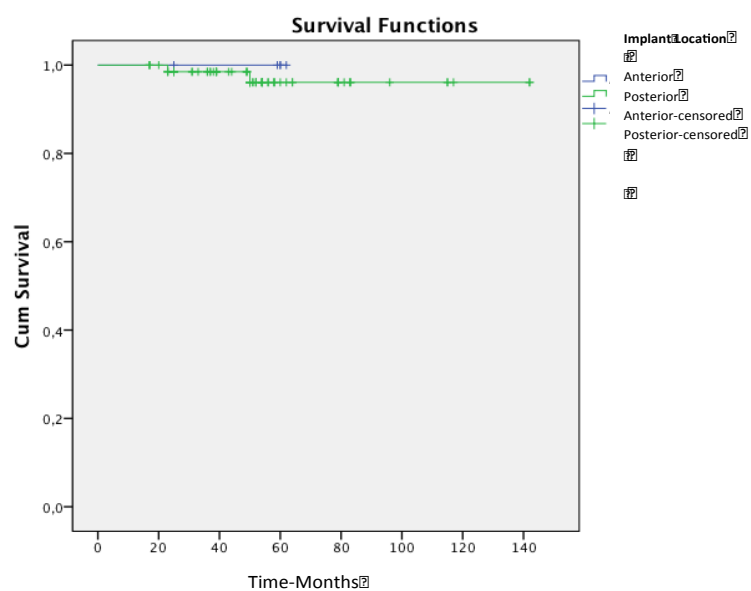


Figure 2. Implant survival considering implant location.

5 Considerações finais

A) A partir dos resultados obtidos neste estudo foi possível concluir que um inadequado guia de padrão oclusal, presença de índice de placa peri-implantar, bem como a retenção e o desenho da prótese foram associados com maior POM ao redor do implante. Além disso, foi constatado neste estudo clínico retrospectivo com acompanhamento de até 9 anos, que a reabilitação implanto-suportada apresentou desempenho clínico satisfatório e o implante dentário alcançou altas taxas de sucesso;

B) A realização de estudos clínicos retrospectivos é dificultada devido ao incorreto preenchimento do prontuários dos pacientes, bem como devido à inexistência ou deficiente qualidade de exames complementares, tais como radiografia periapical;

C) Este estudo propõe avaliações mais rigorosas no que diz respeito aos aspectos oclusais envolvidos na execução de reabilitações implanto-suportadas, despertando os profissionais para a etiologia multifatorial associada a POM e consequentemente, a perda do implante.

Referências

ABBOUD, M.; KOECH, B.; STARK, H.; WAHL, G.; PAILLON, R. Immediate loading of single-tooth implants in the posterior region. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 20, n. 1, p. 61-68, 2005.

ADELL, R.; LEKHOLM, U.; ROCKLER, B.; BRÅNEMARK, P. I. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. **International Journal of Oral Surgery**, v. 10, n. 6, p. 387-416, 1981.

ALBREKTSSON, T.; BRANEMARK, P-I.; HANSSON, H. A.; LINDSTROM, J. Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. **Acta Orthopaedica Scandinavica**, v. 52, n. 2, p. 155-170, 1981.

ALBREKTSSON, T.; ZARB, G.; WORTHINGTON, P.; ERIKSSON, A. R. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 1, n. 1, p. 11-25, 1986.

ALBREKTSSON, T.; BUSER, D.; SENNERBY, L. On crestal/marginal bone loss around dental implants. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 27, n. 4, p. 736-8, 2012.

ALBREKTSSON, T.; BUSER, D.; SENNERBY L. Crestal bone loss and oral implants. **Clinical implant Dentistry and Related Research**, v. 14, p. 783-91, 2012.

ANITUA, E.; TAPIA, F.; LUZURIAGA, F.; ORIVE, G. Influence of implant length, diameter and geometry on stress distribution: a finite element analysis. **International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry**, v. 30, n. 1, p. 89-95, 2010.

ASHMAN, R. B.; VAN BUSKIRK, W. C. The elastic properties of a human mandible. **Advances in Dental Research**, v. 1, p. 64-67, 1987.

ASSENZA, B.; SCARANO, A.; LEGHISSA, G.; CARUSI, G.; THAMS, U.; ROMAN, F. S.; PIATTELLI, A. Screw- vs cement-implant-retained restorations: an experimental study in the Beagle. Part 1. Screw and abutment loosening. **Journal of Oral Implantology**, v. 31, n. 5, p. 242-6, 2005.

BALAGUER, J.; ATA-ALI, J.; PEÑARROCHA-OLTRA, D.; GARCIA, B.; PEÑARROCHA, M. Long-term survival rates of implants supporting overdentures. **Journal of Oral Implantology**, 2013. Disponível em: <http://www.joionline.org/doi/abs/10.1563/AAID-JOI-D-12-00178?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed> Acesso em: 27 set. 2013.

BAZRAFESHAN, N.; DARBY, I. Retrospective success and survival rates of dental implants placed with simultaneous bone augmentation in partially edentulous patients. **Clinical Oral Implants Research**, 2013. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/clr.12185/pdf>> Acesso em: 27 ago. 2013.

BEN-GAL, G.; LIPOVETSKY-ADLER, M.; HARAMATY, O.; SHARON, E.; SMIDT, A. Existing concepts and a search for evidence: a review on implant occlusion. **Compendium of Continuing Education in Dentistry**, v. 34; p. 26-31, 2013.

BENIC, G. I.; MOKTI, M.; CHEN, C. J.; WEBER, H. P.; HÄMMERLE, C. H.; GALLUCCI, G. O. Dimensions of buccal bone and mucosa at immediately placed implants after 7 years: a clinical and cone beam computed tomography study. **Clinical Oral Implants Research**, v. 23, n. 5, p. 560-6, 2012.

BILHAN, H.; MUMCU, E.; ARAT, S. The comparison of marginal bone loss around mandibular overdenture-supporting implants with two different attachment types in a loading period of 36 months. **Gerodontology**, v. 28, n. 1, p. 49-57, 2011.

BIRDI, H. et al. Crown-to-implant ratios of short-length implants. **Journal of Oral Implantology**, v. 36, n. 6, p. 425-34, 2010.

BLANES, R. J.; BERNARD, J. P.; BLANES, Z. M.; BELSER, U. C. A 10-year prospective study of ITI dental implants placed in the posterior region. II: Influence of the crown-to-implant ratio and different prosthetic treatment modalities on crestal bone loss. **Clinical Oral Implants Research**, v. 18, p. 707-14, 2007.

BOZKAYA, D.; MUFTU, S.; MUFTU, A. Evaluation of load transfer characteristics of five different implants in compact bone at different load levels by finite elements analysis. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 92, p. 523-30, 2004.

BRÄGGER, U.; HAFELI, H.; HUBER, B.; HÄMMERLE, C. H. F.; LANG, N. P. Evaluation of postsurgical crestal bone levels adjacent to non-submerged dental implants. **Clinical Oral Implants Research**, v. 9, p. 218–224, 1998.

BRAGGER, U.; KAROUSSIS, I.; PERSSON, R.; PJETURSSON, B.; SALVI, G.; LANG, N. Technical and biological complications/failures with single crowns and fixed partial dentures on implants: a 10-year prospective cohort study. **Clinical Oral Implants Research**, v. 16, p. 326-334, 2005.

BRANDÃO, M. L.; VETTORE, M. V.; VIDIGAL JUNIOR, G. M. Peri-implant bone loss in cement- and screw-retained prostheses: systematic review and meta-analysis. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 40, p. 287-295, 2013.

BRANEMARK, P. I.; ZARB, G.; ALBREKTSSON, T. **Tissue integrated prostheses**. Chicago: Quintessence, 1985.

BRUNSKI, J. B. In vivo bone response to biomechanical loading at the bone/dental-implant interface. **Advances in Dental Research**, v. 13, p. 99-119, 1999.

BRUYN, H.; VANDEWEGHE, S.; RUYFFELAERT, C.; COSYN, J.; SENNERBY, L. Radiographic evaluation of modern oral implants with emphasis on crestal bone level and relevance to peri-implant health. **Periodontology 2000**, v. 62, p. 256-270, 2013.

BUSER, D.; WEBER, H. P.; LANG, N. P. Tissue integration of non-submerged implants. 1-year results of a prospective study with 100 ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants. **Clinical Oral Implants Research**, v. 1, p. 33–40, 1990.

CARLSSON, G. E.; LINDQUIST, L. W.; JEMT, T. Long-term marginal periimplant bone loss in edentulous patients. **International Journal of Prosthodontics**, v. 13, n. 4, p. 295-302, 2000.

CHAPMAN, R. J. Principles of occlusion for implant prostheses: guidelines for position, timing, and force of occlusal contacts. **Quintessence International**, v. 20, p. 473-480, 1989.

CHU, C. M.; HUANG, H. L.; HSU, J. T.; FUH, L. J. Influences of internal tapered abutment designs on bone stresses around a dental implant: three-dimensional finite element method with statistical evaluation. **Journal of Periodontology**, v. 83, p. 111-118, 2012.

COSYN, J.; DE BRUYN, H.; CLEYMAET, R. Soft tissue preservation and pink aesthetics around single immediate implant restorations: a 1-year prospective study. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 15, n. 6, p. 847-57, 2013.

DAWSON, P. E. **Evaluation, Diagnosis and Treatment of Occlusal Problems**. 2.ed. St Louis: Mosby, 1989. 132–144 p.

EL ASKARY, A. S.; MEFFERT, R. M.; GRIFFIN, T. Why do dental implants fail? Part I. **Implant Dentistry**, v. 8, p. 173-185, 1999.

EL ASKARY, A. S.; MEFFERT, R. M.; GRIFFIN, T. Why do dental implants fail? Part II. **Implant Dentistry**, v. 8, p. 265-277, 1999.

ESPOSITO, M.; HIRSH, J. M.; LEKHOLM, U.; THOMSEN, P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II). Etiopathogenesis. **European Journal of Oral Sciences**, v. 106, p. 721-764, 1998.

FARR, J. N.; BLEW, R. M.; LEE, V. R.; LOHMAN, T. G.; GOING, S. B. Associations of physical activity duration, frequency and load with volumetric BMD, geometry, and bone strength in young girls. **Osteoporosis international**, v. 22, p. 1419-1430, 2011.

FU, J. H.; SU, C. Y.; WANG, H. L. Esthetic soft tissue management for theeth and implants. **Journal of Evidence-Based Dental Practice**, v. 12, n. 3, p. 129-142, 2012.

GENG, J. P.; TAN, K. B.; LIU, G. R. Application of finite element analysis in implant dentistry: a review of the literature. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 85, p. 585-98, 2001.

GROSS, M. D. Occlusion in implant dentistry. A review of the literature of prosthetic determinants and current concepts. **Australian Dental Journal**, v. 53, n. 1, p. 60-68, 2008.

GUICHET, D. L.; YOSHINOBU, D.; CAPUTO, A. A. Effect of splinting and interproximal contact tightness on load transfer by implant restorations. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 87, n. 5, p. 528-35, 2002.

GUNNE, J.; ASTRAND, P.; LINDH, T.; BORG, K.; OLSSON, M. Tooth-implant and

implant-supported fixed partial dentures: a 10-year report. **International Journal of Prosthodontics**, v. 12, p. 216–221, 1999.

HULTIN, M.; FISCHER, J.; GUSTAFSSON, A.; KALLUS, T.; KLINGE, B. Factors affecting late fixture loss and marginal bone loss around teeth and dental implants. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 2, n. 4, p. 203-8, 2000.

HOSHAW, S. J.; BRUNSKI, J. B.; COCHRAN, G. V. B. Mechanical loading of Branemark implants affects interfacial bone modeling and remodeling. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 9, p. 345-60, 1994.

HSIEH, Y. F.; TURNER, C. H. Effects of loading frequency on mechanically induced bone formation. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 16, p. 918-924, 2001.

ISIDOR, F. Influence of forces on peri-implant bone. **Clinical Oral Implants Research**, v. 17, n. 2, p. 8-18, 2006.

ISIDOR, R. Histological evaluation of peri-implant bone at implants subjected to occlusal overload or plaque accumulation. **Clinical Oral Implants Research**, v. 8, n. 1, p. 1-9, 1997.

JANG, H-W.; KANG, J-K.; LEE, K.; LEE, Y-S.; PARK, P-K. A retrospective study on related factors affecting the survival rate of dental implants. **Journal of Advanced Prosthodontics**, v. 3, p. 204-215, 2011.

KARO USSIS, I. K.; MÜLLER, S.; SALVI, G. E.; HEITZ-MAYFIELD, L. J.; BRÄGGER, U.; LANG, N. P. Association between periodontal and peri-implant conditions: a 10-year prospective study. **Clinical Oral Implants Research**, v. 15, n. 1, p. 1-7, 2004.

KIM, Y.; OH, T. J.; MISCH, C. E.; WANG, H. L. Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale. **Clinical Oral Implants Research**, v. 16, n. 1, p. 26-35, 2005.

KLINEBERG, I. J.; TRULSSON, M.; MURRAY, G. M. Occlusion on implants – is there a problem? **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 39, p. 522-537, 2012.

KOZLOVSKY, A.; TAL, H.; LAUFER, B. Z.; LESHEM, R.; ROHRER, M. D.; WEINREB, M. et al. Impact of implant overloading on the peri-implant bone in inflamed and non-inflamed peri-implant mucosa. **Clinical Oral Implants Research**, v. 18, n. 5, p. 601-10, 2007.

LEKHOLM, U.; ADELL, R.; LINDHE, J. et al. Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures. (II) A cross-sectional retrospective study. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 15, p. 53–61, 1986.

LINKEVICIUS, T.; VINDASIUTE, E.; PUISYS, A.; PECIULIENE, V. The influence of margin location on the amount of undetected cement excess after delivery of cement-retained implant restorations. **Clinical Oral Implants Research**, v. 22, n. 12, p. 1279-84, 2011.

LINDHE, J.; MEYLE, J. Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on periodontology. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 35, n. 8, p. 282-285, 2008.

MANNS, A.; MIRALLES, R.; VALDIVIA, J.; BULL, R. Influence of variation in anteroposterior occlusal contacts on electromyographic activity. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 61, n. 5, p. 617–623, 1989.

MENDONÇA, J. A.; FRANCISCHONE, C. E.; SENNA, P. M.; MATOS DE OLIVEIRA, A. E.; SOTTO-MAIOR, B. S. A retrospective evaluation of the survival rates of splinted and nonsplinted short dental implants in posterior partially edentulous jaws. **Journal of Periodontology**, 2013. Disponível em: <<http://www.joponline.org/doi/pdf/10.1902/jop.2013.130193>> Acesso em: 15 dez. 2013.

MISCH, C. E.; D'ALESSIO, R.; DIETSH-MISCH, F. Maxillary partial anodontia and implant dentistry – maxillary anterior partial anodontia in 255 adolescent patients: a 15-year retrospective study of 276 implant site replacements. **Oral Health**, p. 45-57, 2005.

MISCH, C.E.; SUZUKI, J.B.; MISCH-DIETSH, F.M.; BIDEZ, M.W. A positive correlation between occlusal trauma and peri-implant bone loss: literature support. **Implant Dentistry**, v. 14, p. 108-16, 2005.

MIYATA, T.; KOBAYASHI, Y.; ARAKI, H.; OHTO, T.; SHIN, K. The influence of controlled occlusal overload on peri-implant tissue. part 4: a histologic study in monkeys. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 17, n. 3, p. 384-90, 2002.

MOMBELLI, A. Prevention and therapy of peri-implant infections. In: Lang, N. P.; Karring, T.; Lindhe, J.; editors. **Proceedings of the 3rd European Workshop on Periodontology**. Berlin: Quintessenz Verlag; p. 281-303, 1999.

MOMBELLI, A.; LANG, N. The diagnosis and treatment of peri-implantitis. **Periodontology 2000**, v. 17, p. 63-75, 1998.

NAERT, I.; DUYCK, J.; VANDAMME, K. Occlusal overload and bone/implant loss. **Clinical Oral Implants Research**, v. 23, n. 6, p. 95-107, 2012.

NEWMAN, M. G.; FLEMMIG, T. F. Bacteria-host interactions. In: WORTHINGTON, P.; BRENNEMARK, P.I. **Advanced in Osseointegration Surgery**. Berlin: Quintessenz, 1992.

OKADA, S.; KORETAKE, K.; MIYAMOTO, Y.; OUE, H.; AKAGAWA, Y. Increased crown-to-implant ratio may not be a risk factor for dental implant failure under appropriate plaque control. **PLoS One**, v. 8, n. 5, p. 1-7, 2013.

ORMIANER, Z.; BEN AMAR, A.; DUDA, M.; MARKU-COHEN, S.; LEWINSTEIN, I. Stress and strain patterns of 1-piece and 2-piece implant systems in bone: a 3-dimensional finite element analysis. **Implant Dentistry**, v. 21, p. 39-45, 2012.

OSUNA, J. R.; MARQUÉS, N. A.; ESCODA, C. G. Prevalence of complications after the oral rehabilitation with implant-supported hybrid prostheses. **Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía bucal**, v. 17, n. 1, p. 116-121, 2012.

PAPASPYRIDAKOS, P.; CHEN, C-J.; SINGH, M.; WEBER, H-P., GALLUCCI, G.O. Success Criteria in Implant Dentistry. **Journal of Dental Research**, v. 91, n. 3, p. 242-248, 2012.

PESSOA, R. S.; MURARU, L.; JUNIOR, E. M.; VAZ, L. G.; SLOTEN, J. V.; DUYCK, J., et al. Influence of implant connection type on the biomechanical environment of immediately placed implants: CT-based nonlinear, three-dimensional finite element analysis. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 12, p. 219-234, 2010.

PETRIE, C.; WILLIAMS, J. Probabilistic analysis of peri-implant strain predictions as influenced by uncertainties in bone properties and occlusal forces. **Clinical Oral Implants Research**, v. 18, p. 611-9, 2007.

PITA, M.; ANCHIETA, R.; RIBEIRO, A.; PITA, D.; ZUIM, P.; PELLIZZER, E. Fundamentos de oclusão em implantodontia: orientações clínicas e seus determinantes protéticos e biomecânicos. **Revista de Araçatuba**, v. 29, n. 1, p. 53-59, 2008.

QIAN, J.; WENNERBERG, A.; ALBREKTSSON, T. Reasons for marginal bone loss around oral implants. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 14, p. 792-807, 2012.

QUIRYNEN, M.; NAERT, I.; VAN STEENBERGHE, D. Fixture design and overload influence marginal bone loss and fixture success in the Branemark system. **Clinical Oral Implants Research**, v. 3, p. 104–111, 1992.

RANGERT, B.; SENNERBY, L.; MEREDITH, N.; BRUNSKI, J. Design, maintenance and biomechanical considerations in implant placement. **Dental Update**, v. 24, n. 10, p. 416-20, 1997.

ROSENTRITT, M.; KOLBECK, C.; SCHNEIDER-FEYRER, S.; BEHR, M. Influence of the fabrication process on the in vitro performance of fixed dental prostheses with zirconia substructures. **Clinical Oral Investigations**, v. 15, p. 1007-1012, 2011.

SAILER, I.; MÜHLEMANN, S.; ZWAHLEN, M.; HÄMMERLE, C.H.F.; SCHNEIDER, D. Cemented and screw-retained implant reconstructions: a systematic review of the survival and complication rates. **Clinical Oral Implants Research**, v. 23, n. 6, p. 163-201, 2012.

SAKKA, S.; BAROUDI, K.; NASSANI, M. Z. Factors associated with early and late failure of dental implants. **Journal of Investigative and Clinical Dentistry**, v. 3, n. 4, p. 258-61, 2012.

SAKKA S.; COULTHARD P. implant failure: etiology and complications. **Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal**, v. 16, n. 1, p. 42-4, 2011.

SAKAKURA, C. E.; MARCANTONIO Jr., E.; REZENDE, M. L. R. O efeito do tabagismo na Implantodontia. **Revista Brasileira de Cirurgia e Implantodontia**, v. 8, n. 32, p. 277-279, 2001.

SENNERBY, L.; ANDERSSON, P.; VERROCCHI, D.; VIINAMÄKI, R. One-year outcomes of neoss bomodal implants. A prospective clinical, radiographic, and RFA studcity. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 14, n. 3, p. 313-320, 2012.

SERINO, G.; STRÖM, C. Peri-implantitis in partially edentulous patients: association with inadequate plaque control. **Clinical Oral Implants Research**, v. 20, n. 2, p. 169-74, 2009.

SHIBLI, Jamil Awad. **Etiologia, tratamento e progressão das peri-implantites**. 2003. 309f. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Araraquara, 2003.

SIEGELE, D.; SOLTESZ, U. Numerical investigations of the influence of implant shape on stress distribution in the jaw bone. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 4, p. 333-340, 1989.

SOHN, B-S.; HEO, S-J.; KOAK, J-Y.; KIM, S-K.; LEE, S-Y. Strain of implants depending on occlusion types in mandibular implant-supported fixed prostheses. **Journal of Advanced Prosthodontics**, v. 3, p. 1-9, 2011.

SOLNIT, G. S.; SCHNEIDER, R. L. An alternative to splinting multiple implants: use of the ITI system. **Journal of Prosthodontics**, v. 7, n. 2, p. 114-9, 1998.

SOUZA, K. O. F.; SHIBLI, J. A.; MARCANTONIO Jr., E. Considerações clínicas sobre o tratamento das periimplantites. **Revista Brasileira de Cirurgia e Implantologia**, v. 8, n. 30, p. 145-147, 2001.

SPIEKERMANN, H.; DONATH, K.; HASSEL, T. et al. **Implantologia**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

STRECKBEIN, P.; STRECKBEIN, R. G.; WILBRAND, J. F.; MALIK, C. Y.; SCHAAF, H.; HOWALDT, H. P., et al. Non-linear 3D evaluation of different oral implant-abutment connections. **Journal of Dental Research**, v. 91, p. 1184-1189, 2012.

TAWIL, G.; ABOUJAOUDE, N.; YOUNAN, R. Influence of prosthetic parameters on the survival and complication rates of short implants. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 21, n. 2, p. 275-82, 2006.

UEDA, T.; KREMER, U.; KATSOULIS, J.; MERICSKE-STERN, R. Long-term results of mandibular implants supporting an overdenture: implant survival, failures, and crestal bone level changes. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 26, n. 2, p. 365-372, 2011.

VANDEN BOGAERDE, L.; PEDRETTI, G.; DELLACASA, P.; MOZZATI, M.; RANGERT, B.; WENDELHAG, I. Early function of splinted implants in maxillas and posterior mandibles, using Brånemark System Tiunite implants: an 18-month prospective clinical multicenter study. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 6, n. 3, p. 121-9, 2004.

VIGOLO, P.; GIVANI, A.; MAJZOUN, Z.; CORDIOLI, G. Cemented versus screw-retained implant-supported single-tooth crowns: a 4-year prospective clinical study. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 19; n. 2, p. 260-5, 2004.

WILSON, T. G. Jr. The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: a prospective clinical endoscopic study. **Journal of Periodontology**, v. 80, n. 9, p. 1388-92, 2009.

YILMAZ, B.; SEIDT, J. D.; McGLUMPHY, E. A.; CLELLAND, N. L. Comparison of strains for splinted and nonsplinted screw-retained prostheses on short implants. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 26, n. 6, p. 1176-82, 2011.

YUAN, J. C.; SUKOTJO, C. Occlusion for implant-supported fixed dental prostheses in partially edentulous patients: a literature review and current concepts. **Journal of Periodontal & Implant Science**, v. 43, n. 2, p. 51-7, 2013.

Apêndices

Apêndice A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA



Página 1/3

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está convidado a participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é das pesquisadoras responsáveis. Alertamos que não existem riscos envolvidos neste estudo e em caso de recusa você não será penalizado de forma alguma. Esclarecemos que a participação é decorrente de sua livre decisão, após receber todas as informações que julgar necessárias, e que poderá ser a qualquer tempo, retirada.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto: Estudo clínico retrospectivo e longitudinal da longevidade de implantes dentários conectados a próteses múltiplas posteriores.

Pesquisadores participantes: Clarissa Dias Koller

Pesquisadora responsável: Dr^a. Noéli Boscato

Prezado paciente, nossa pesquisa tem como objetivo principal avaliar a integração dos “parafusos” (implantes dentários) colocados na parte de trás da boca. Para isso, será realizado um exame clínico, em que será passado um ferrinho (sonda periodontal) ao redor do implante e será realizada radiografia intraoral com o uso de posicionadores radiográficos. Além disso, será realizada uma entrevista através de um questionário. Tanto o exame clínico e radiográfico quanto a entrevista serão realizados no Curso de Especialização Sobracursos – São Leopoldo Mandic, Porto Alegre. Será preservada a identidade dos participantes, e os resultados individuais não serão divulgados.

A sua participação é de extrema importância para que possamos estabelecer parâmetros, relacionando a prótese dentária e a longevidade dos implantes dentários.

Telefone para contato: (53) 32226690 R. 162



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA



Página 3/3

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO E
RESPONSÁVEL LEGAL

Eu, _____, RG/CI _____, abaixo assinado, concordo em participar como sujeito do estudo sobre a avaliação da osseointegração de implantes dentários em função da prótese dentária dos pacientes atendidos no Curso de Especialização Sobraccursos – São Leopoldo Mandic, Porto Alegre. Fui devidamente informado e esclarecido sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção do acompanhamento/assistência/tratamento.

Porto Alegre, ____ de _____ de 2013.

Assinatura

Apêndice B – Parecer Comitê de Ética



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA

PELOTAS, 15 de julho de 2013

PARECER Nº 36 /2013

O projeto de pesquisa intitulado “**Estudo clínico retrospectivo e longitudinal de implantes dentários conectados à próteses múltiplas posteriores**”. está constituído de forma adequada, cumprindo, nas suas plenitudes preceitos éticos estabelecidos por este Comitê e pela legislação vigente, recebendo, portanto, PARECER APROVADO.

Prof. Dr. Renato Fabrício de Andrade Waldemarin

Coordenador do CEP- FOP/UFPel

Apêndice C - Questionário

Dados pessoais

1. Nome completo: _____
2. Endereço: _____
3. Bairro: _____ Cidade/Estado: _____
4. Telefone: () _____ Celular: () _____
5. Sexo: () Masculino () Feminino
6. Estado Civil: _____
7. Data de nascimento ____/____/____
8. Profissão: _____
9. Escolaridade: _____
10. Renda Mensal Familiar (todos os membros economicamente ativos; no caso de ser dependente, informar a renda mensal do chefe da família):
() menos de 1 salário mínimo () de 5 a 10 salários mínimos
() de 1 a 2 salários mínimos () acima de 10 salários mínimos
() de 2 a 5 salários mínimos

Conte-nos sobre sua saúde:

Possui alguma doença ou está sob tratamento médico? () Sim () Não

Qual(is)? _____

Toma algum remédio? () Sim () Não

Qual(is)? _____

É diabético? () Sim () Não

Utiliza medicação para controle da diabetes? () Sim () Não

Você fuma? () Sim () Não Com qual frequência? Há quanto tempo? _____

Ex-fumante? () Sim () Não Parou há quanto tempo? _____

Tomou antibiótico pré-operatório? () Sim () Não Qual? _____

E qual prescrição? _____

Quantos implantes dentários foram instalados? _____

Quais especificações dos implantes dentários?

* Região implante: _____

Medidas e sistema: _____

() Cônico () Cilíndrico () Outro _____

() Imediato () Tardio

Data cirurgia: _____ Data reabilitação: _____

Placa a sondagem: M_____ V_____ D_____ P_____

Sangramento à sondagem: M_____ V_____ D_____ P_____

Profundidade de sondagem: M_____ V_____ D_____ P_____

Avaliação da papila: M_____ D_____

Avaliação radiográfica: () Ótimo () Satisfatório () Saúde comprometida

Características protéticas: _____

* Região implante: _____

Medidas e sistema: _____

() Cônico () Cilíndrico () Outro _____

() Imediato () Tardio

Data cirurgia: _____ Data reabilitação: _____

Placa a sondagem: M_____ V_____ D_____ P_____

Sangramento à sondagem: M_____ V_____ D_____ P_____

Profundidade de sondagem: M_____ V_____ D_____ P_____

Avaliação da papila: M_____ D_____

Avaliação radiográfica: () Ótimo () Satisfatório () Saúde comprometida

Características protéticas: _____