



UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Lélis Gustavo Nícoli

Avaliação dos tecidos peri-implantares: estudos clínicos

**Araraquara
2018**



UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Lélis Gustavo Nícoli

Avaliação dos tecidos peri-implantares: estudos clínicos

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Área de Implantodontia, da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista para o título de Doutor em Odontologia.

Orientador(a): Prof. Dr. Elcio Marcantonio Júnior

Co-orientador(a): Profa. Dra. Daniela Leal Zandim-Barcelos

Araraquara

2018

Nicoli, Lélis Gustavo

Avaliação dos tecidos peri-Implantares: estudos clínicos /
Lélis Gustavo Nicoli. – Araraquara: [s.n.], 2018
107 f. ; 30 cm

Tese (Doutorado em Odontologia) – Universidade Estadual
Paulista, Faculdade de Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Elcio Marcantonio Junior

Co-orientadora: Profa. Dra. Daniela Leal Zandim-Barcelos

1.Implantes dentários 2. Osseointegração 3. Peri-implantite
I. Título

Lélis Gustavo Nícoli

Avaliação dos tecidos peri-implantares: estudos clínicos

Comissão julgadora

Tese para obtenção do grau de doutor em implantodontia

Presidente e Orientador: Prof. Dr. Elcio Marcantonio Júnior

2º Examinador: Prof. Dr. Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira

3º Examinador: Prof. Dr. Marcelo Gonçalves

4º Examinador: Prof. Dr. Leandro Araújo Fernandes

5º Examinador: Prof. Dr. Cassiano Kuchenbecker Rösing

Araraquara, 29 de Março de 2018

DADOS CURRICULARES

Lélis Gustavo Nícoli

NASCIMENTO

01 de Abril de 1986

FILIAÇÃO

Sílvio Nícoli

Maria Lázara Romeiro Nícoli

2007/2010

Curso de Graduação em Odontologia pela
Faculdade de Odontologia de Ribeirão
Preto – FORP/USP

2011/2012

Especialização em Implantodontia pela
Fundação Araraquarense de Ensino e
Pesquisa em Odontologia – FAEPO

2012/2014

Curso de Pós-Graduação em Odontologia,
área de concentração em Periodontia, nível
de Mestrado, na Faculdade de Odontologia
de Araraquara – UNESP

2014/2018

Curso de Pós-Graduação em Odontologia,
área de concentração em Implantodontia,
nível de Doutorado, na Faculdade de
Odontologia de Araraquara – UNESP

À *Deus*, que me guiou em todos os momentos, mostrando os melhores caminhos e sempre me abençoando.

Às pessoas mais importantes da minha vida, meus pais *Sílvio e Lila*, pelo amor incondicional, paciência, educação, carinho, amizade e por tudo que proporcionaram para o meu aprendizado, muitas vezes deixando seus sonhos de lado para possibilitar a realização dos meus e do meu irmão. Obrigado por acreditarem em mim e por terem o nosso sucesso como seu objetivo de vida. Papai, Mamãe, eu amo vocês e sou eternamente grato por tudo!

Ao meu querido irmão *Giovanni*, meu orgulho e ídolo! Em quem me espelhei para seguir esta profissão e sem o qual nunca teria chegado até aqui. Dedico esta conquista à nossa união, amizade, parceria, companheirismo e amor. Muito obrigado por todo incentivo, apoio e otimismo. É uma honra ter você ao meu lado.

À minha querida cunhada *Naiana*, pelos conselhos e apoio, norteando com primor a eleger as decisões mais sensatas. Obrigado por aconselhar-me a fazer pós-graduação. Hoje sou mais realizado e feliz.

Às minhas sobrinhas *Mariah e Valentina* que transbordam pureza e alegria contagiando toda a família.

À minha amada *Tamara*, por estar sempre ao meu lado superando as dificuldades e brindando as felicidades. Pelo amor, dedicação, amizade e companheirismo. Tamara, você é minha estrutura, eu amo você.

Ao meu irmão de coração *Cláudio Marcantonio*, pelo imenso aprendizado profissional e de vida, por me acolher com o abraço e coração mais caloroso, o qual nunca pude imaginar. Por conversar como um grande amigo e aconselhar como um pai, pela parceria acadêmica e pelas inúmeras oportunidades que me proporcionou. Você foi fundamental para que isto acontecesse. Agradeço à Deus por ter a honra de conhecê-lo, pois sei que apenas pessoas especiais têm esta oportunidade.

Ao meu grande amigo Paulo Fermino (Limuzinho), pela parceria neste período de pós-graduação. Este trabalho não seria possível sem sua dedicação e esforço. Muito obrigado meu querido amigo, este título também é seu!

Ao Prof. Dr. Elcio Marcantonio.

No decorrer da vida, Deus apresenta obstáculos e oportunidades para cada um de nós, isto, nos traz a evolução social, técnica e de espírito. Em minha vida, considero que não tive apenas uma oportunidade profissional, mas sim, a benção de ter tido uma pessoa de espírito tão elevado em meu caminho. Quando o conheci, achei que seria uma excelente oportunidade de aprender ciência e técnicas cirúrgicas com o melhor cirurgião, entretanto, com sua maior virtude, o altruísmo, ensinou-me muito mais que cirurgia. Professor, o senhor foi um exemplo de humildade, dedicação e sabedoria. É um enorme prazer e uma honra ter tido a oportunidade de acompanhá-lo dia a dia. Minha eterna gratidão!

AGRADECIMENTO

Ao *Prof. Dr. Elcio Marcantonio Júnior* pelo grande aprendizado, orientação, confiança e oportunidades. O seu apoio e ensinamentos mudaram a minha vida. Muito Obrigado!

À *Profa. Dra. Daniela Leal Zandim-Barcelos* pelos ensinamentos, dedicação e orientação em todo o desenvolvimento do projeto de pesquisa. Sem o seu apoio, incentivo e competência nosso trabalho não teria sido o mesmo. Obrigado por tudo professora!

Aos professores *Prof. Dr. Cassiano Kuchenbecker Rösing*, *Prof. Dr. Marcelo Gonçalves*, *Prof. Dr. Leandro Araújo Fernandes* e *Prof. Dr. Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira* que aceitaram prontamente o convite para participarem como membros de minha banca examinadora da tese de doutorado. Muito obrigado!

Ao *Prof. Dr. Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira* que cooperou neste estudo no processo de calibragem, me ajudou e orientou nos momentos que mais precisei.

À Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP, na pessoa de sua Diretora, *Profa. Dra. Elaine Maria Sgavioli Massucato*, e do Vice-Diretor, *Prof. Dr. Edson Alves dos Campos*, pelas condições oferecidas para a realização desta pesquisa.

À Coordenadora do Curso de Pós-Graduação em Odontologia, *Profa. Dra. Andréa Gonçalves*, e a todos os docentes do Curso de Pós-Graduação em Odontologia, pela excelente formação, dedicação, competência e empenho em suas atividades.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPQ), pela concessão da bolsa de estudo.

À toda família Marcantonio e especialmente aos professores: *Rodolfo*, *Eloísa*, *Adriana* e *Felipe*. Pelo imenso conhecimento transmitido e por todo o carinho.

À *Neiva*, com quem tive a felicidade de trabalhar nestes anos. Sua extrema competência, dedicação, amizade e companheirismo foram a essência para a realização de nossos trabalhos. Muito obrigado!

À *Isabela*, pela amizade e trabalho impecável, contatando e agendando todos os pacientes da amostra. Muito obrigado, sem você nada seria possível.

Aos funcionários da Disciplina de Periodontia: *Regina Lúcia, Maria do Rosário, Suleima e Cláudia* pelo respeito, atenção e carinho.

À Profa. Dra. *Suzane Cristina Pigossi*, pela parceria nas produções científicas. Você foi fundamental para minha evolução profissional. Muito obrigado!

Aos meus amigos *Brunão, Raphinha, Sâmara, Guilherme, Maurício, Mônica, Pedro, Flávia, Kahena, Ingra, Gustavo, Mario, Luana, Danny, Carol, Luíza, Raphael Faeda, Cássio, Juliano, Bernardo* e todos os colegas de pós-graduação que tive a honra de conviver como uma família e compartilhar todos os momentos.

Obrigado por tudo!

“Um sorriso não custa nada, mas cria muitas coisas. Dura só um momento, mas sua lembrança perdura pela vida a fora. Não se pode comprá-lo, mendigá-lo, pedi-lo emprestado ou roubá-lo. Não tem utilidade enquanto não é dado.”

Rinaldo de Oliveira

Nícoli LG. Avaliação dos tecidos peri-implantares: estudos clínicos [Tese de Doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2018.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi investigar a ocorrência das doenças peri-implantares e a influência de possíveis fatores de risco utilizando duas abordagens metodológicas diferentes. Inicialmente realizou-se um estudo retrospectivo para avaliar a sobrevivência e o sucesso de implantes com superfície tratada com ataque ácido após 8 a 10 anos de função. Quarenta e quatro pacientes e 183 implantes foram incluídos. Dados demográficos, sistêmicos e comportamentais foram obtidos seguidos da avaliação clínica periodontal, peri-implantar e radiográfica realizados em uma única sessão. Nesse estudo relatou-se, nos 183 implantes avaliados, um índice de sobrevivência e sucesso de 97,3% e 84,7%, respectivamente. Dos implantes sobreviventes, 51% apresentavam mucosite e 11% peri-implantite. Posteriormente investigou-se, em um estudo prospectivo, a incidência de mucosite e perda óssea peri-implantar após 1 ano em função. Foram incluídos 56 pacientes totalizando 180 implantes. O exame clínico periodontal e peri-implantar seguido de radiografias periapicais padronizadas foi realizado 15 dias após a instalação das próteses e após 3, 6 e 12 meses de função. Com essa abordagem, observou-se uma incidência de 44,8% de mucosite peri-implantar, porém nenhum caso de peri-implantite foi observado nos 180 implantes avaliados. Implantes com conexão hexágono interno apresentaram incidência de mucosite significativamente maior após 1 ano de acompanhamento. Ademais, uma média de perda óssea peri-implantar de 0.35 ± 1.89 mm foi observada, porém nenhum dos fatores relacionados ao paciente/implante investigados nesse estudo foram associados a perda óssea marginal. Em conclusão, implantes com superfície tratada com ataque ácido apresentam alto índice de sucesso e sobrevivência após 8 a 10 anos de acompanhamento. Implantes com conexões do tipo hexágono interno apresentaram maior incidência de mucosite após 1 ano de acompanhamento. Além disto, não houve influência dos fatores relacionados ao paciente e/ou aos implantes e a perda óssea peri-implantar nesse estudo.

Palavras-chave: Implantes dentários. Osseointegração. Peri-implantite.

Nícoli LG. Peri-implant tissues evaluation: clinical studies [Tese de Doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2018.

ABSTRACT

The purpose of this investigation was to assess the incidence of peri-implant diseases and how they can be associated to possible risk factors. Two different approaches were addressed. Through a retrospective study, survival and success rates of implants with acid-etched-treated surface were initially evaluated in 44 patients, with 183 implants, in function for 8 to 10 years. Analysis included demographic, systemic and behavioral data, followed by one-session radiographic, periodontal and peri-implant clinical evaluations. This first study yielded survival and success rates of 97.3% and 84.7%, respectively, for the 183 investigated implants. Among the surviving implants, 51% were affected by mucositis and 11%, by peri-implantitis. A second study was also carried out to prospectively investigate mucositis incidence as well as peri-implant bone loss in 180 implants, placed in 56 patients, after 1 year of function, which were assessed by clinical periodontal and peri-implant examinations, followed by standardized peri-apical radiographs, carried out 15 days after installation of the prosthesis, and at 3, 6 and 12 months of function. This observation revealed a 44.8% rate of peri-implant mucositis; however, no case of peri-implantitis was found. Implants with an intern-hexagon platform were significantly more affected by mucositis after one year of observation. In addition, a mean peri-implant bone-loss of 0.35 ± 1.89 mm was detected, however none of the patient or implant-related factors could be associated to this marginal bone loss. In conclusion, implants with acid-etched-treated surface showed high survival and success rates after 10 years of function. Implants with an intern-hexagon platform showed a higher rate of mucositis after one year of observation; and no relation was established between the patient or implant-related factors and the marginal bone loss found in this study.

Keywords: Dental implants. Osseointegration. Peri-implantitis.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 PROPOSIÇÃO	17
3 PUBLICAÇÕES	18
3.1 Publicação 1	18
3.2 Publicação 2	26
3.3 Publicação 3	49
4 DISCUSSÃO	73
5 CONCLUSÃO	79
 REFERÊNCIAS	 80
 APÊNDICE	 87
APÊNDICE A – Material e Método Publicação 1	87
APÊNDICE B – Material e Método Publicações 2 e 3	90
 ANEXO	 96
ANEXO A – Certificado do Comitê de Ética Publicação 1	96
ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Publicação 1	98
ANEXO C – Documento Comprobatório Publicação 1	100
ANEXO D – Certificado do Comitê de Ética Publicações 2 e 3	101
ANEXO E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Publicações 2 e 3	103

1 INTRODUÇÃO

Desde a publicação do primeiro estudo longitudinal que introduziu a osseointegração à comunidade científica no início da década de 1980 (Adell et al.¹, 1981), a reabilitação oral com implantes osseointegrados conquistou de forma célere e progressiva um papel de destaque na terapêutica odontológica. Quando ainda despontava como uma técnica inovadora, a implantodontia tinha o seu sucesso bastante relacionado à excelência no planejamento e na execução técnica dos procedimentos cirúrgico/reabilitadores. No entanto, no decorrer das últimas décadas, à medida que esses tratamentos reabilitadores foram se consolidando na Odontologia, a própria longevidade por eles proporcionada, tem ampliado substancialmente o espectro de abrangência das investigações relacionadas à previsibilidade e aos fatores de sucesso e sobrevivência dos implantes osseointegrados (Ferreira et al.²³, 2006; Nícoli et al.⁶¹, 2017).

As falhas precoces de implantes dentários podem ser decorrentes de vários fatores, tais como: preparação inadequada do leito cirúrgico (acarretando em necrose do tecido ósseo), contaminação bacteriana e inflamação da ferida, ou até mesmo pela falta de estabilidade mecânica do implante, além de carga oclusal prematura. Entretanto, as principais causas de perda de implantes dentários parecem ser as tardias, estando as mesmas relacionadas a fatores como sobrecarga oclusal e peri-implantite (Misch et al.⁵⁵, 2004; Rosenberg et al.⁷⁵, 2004). Embora existam alguns fatores que possam estar relacionados com a longevidade da osseointegração, o grau de relevância de cada um destes fatores no índice de sucesso ou de sobrevivência dos implantes osseointegrados ainda não está claro (Marcantonio et al.⁵⁰, 2015).

Em um estudo preliminar clássico sobre perda óssea marginal, Albrektsson et al.⁵ (1986) determinaram que, mesmo em condições ideais, implantes em função podem estar sujeitos a uma taxa de perda óssea fisiológica de aproximadamente 0,2 mm ao ano. Com o decorrer dos anos, no entanto, mudanças tecnológicas relacionadas ao tipo de plataforma para a conexão protética e os novos tratamentos de superfície parecem sugerir novos paradigmas em relação à perda óssea marginal ao redor dos implantes osseointegrados (Albrektsson et al.⁵, 1986; Marković et al.⁵¹, 2015; Sanz, Chapple⁷⁸, 2012). Sendo assim, nos últimos anos, perante a evolução tecnológica dos implantes, muitos autores têm se dedicado a investigar os fatores que podem estar relacionados à estabilidade da saúde dos tecidos peri-implantares e às eventuais causas de insucesso

tardio dos implantes osseointegrados (Dalago et al.¹⁶, 2017; Gurgel et al.³², 2017; Marcantonio et al.⁵⁰, 2015; Marković et al.⁵¹, 2015).

Em 1986, na tentativa de estabelecer parâmetros para o estudo da manutenção peri-implantar, Albrektsson et al.⁵ (1986) introduziram os seguintes critérios de sucesso para os implantes osseointegrados, os quais até hoje parecem nortear os estudos epidemiológicos em osseointegração: 1) ausência de dor persistente ou disestesia; 2) ausência de infecção peri-implantar com supuração; 3) ausência de mobilidade; 4) ausência de radiolucência peri-implantar contínua; 5) reabsorção óssea peri-implantar < 1,5 mm no primeiro ano de função e < 0,2 mm nos anos subsequentes.

Apesar dos estudos de Albrektsson e colaboradores ainda nortear a literatura científica sobre sucesso e sobrevivência de implantes, é relevante salientarmos que 32 anos se passaram desde sua publicação e, neste período, alguns conceitos mudaram no cenário da Implantodontia. Diferente da década de 80, em que conexões do tipo hexágono externo apresentavam hegemonia de mercado, atualmente novas conexões protéticas vêm sendo utilizadas. Em especial, destacam-se as conexões do tipo Cone Morse (CM) que parecem apresentar uma menor perda óssea marginal quando comparadas com as conexões hexágono externas, podendo inclusive apresentar um ganho ósseo no primeiro ano de função (Fügl et al.²⁸, 2016; Schmitt et al.⁸², 2014). Além disso, os conceitos direcionados ao diâmetro dos implantes utilizados e o nível ósseo em que sua plataforma é mantida, apresentam-se diferentes daquela época e podem interferir na reabsorção da crista óssea marginal (Ivanoff et al.³⁵, 1999; Negri et al.⁵⁸, 2015). Desta forma, os critérios de sucesso descritos em 1986, apesar de ainda muito referidos na literatura científica, apresentam-se ultrapassados perante às novas condições peri-implantares impostas pelos diversos sistemas de implantes atuais (Albrektsson et al.⁵, 1986; Fügl et al.²⁸, 2016; Schmitt et al.⁸², 2014). Assim, a perda óssea marginal que ocorre ao redor dos implantes no decorrer dos anos, descrita por Albrektsson, pode ser questionada nos dias atuais e carece de mais estudos (Laurell, Lundgren⁴³, 2011).

Buser et al.¹¹ (1990) apresentaram critérios de sucesso semelhantes aos publicados em 1986 diferenciando-se apenas em alguns aspectos: 1) ausência de queixas subjetivas tais como dor, sensação de corpo estranho e disestesia, 2) ausência de infecção peri-implantar recorrente com supuração, 3) ausência de mobilidade, 4) ausência de imagem radiolúcida contínua ao redor do implante, 5) possibilidade de restauração. Por mais que atualmente também sejam discutidos, estes critérios de

sucesso parecem relativamente bem estabelecidos na literatura (Buser et al.¹⁰, 2012; Ferreira et al.²³, 2006; Nícoli et al.⁶¹, 2017). Por outro lado, os critérios para o diagnóstico da doença peri-implantar, que podem interferir diretamente nos índices epidemiológicos de sucesso e sobrevivência, ainda carecem de parâmetros bem delineados e definidos (Sanz, Chapple⁷⁸, 2012)

As doenças peri-implantares representam uma condição inflamatória crônica caracterizada por um processo destrutivo iniciado pelo acúmulo de biofilme bacteriano e influenciado por fatores locais, sistêmicos e demográficos (Lang et al.⁴¹, 2011; Sanz, Chapple⁷⁹, 2010). Consideradas um dos principais desafios no tratamento reabilitador com implantes, as doenças peri-implantares podem ser classificadas como mucosite peri-implantar e peri-implantite (Gurgel et al.³², 2017). A mucosite é um processo inflamatório reversível caracterizado por eritema e inchaço localizados no tecido mole em torno de implantes sem sinais de perda do osso de suporte (Mombelli, Lang⁵⁶, 1998). Se não for tratada, a mucosite peri-implantar pode evoluir para peri-implantite (Derks, Tomasi²⁰, 2015). Por outro lado, a peri-implantite é caracterizada por inflamação do tecido mole e perda progressiva de osso de suporte, levando possivelmente à perda do implante (Mombelli, Lang⁵⁶, 1998). Ambas as condições inflamatórias peri-implantares são comumente assintomáticas e frequentemente detectadas em visitas de acompanhamento (Passoni et al.⁶⁴, 2014).

Os parâmetros que podem ser utilizados para se avaliar a condição peri-implantar e a presença das doenças peri-implantares são muitos e incluem: a avaliação do índice de placa, a profundidade de sondagem peri-implantar, sangramento à sondagem, a presença de mucosa ceratinizada peri-implantar, a análise de fluido do sulco peri-implantar, supuração, mobilidade, desconforto e avaliação radiográfica (Ferreira et al.²³, 2006; Nícoli et al.⁶¹, 2017; Salvi, Lang⁷⁶, 2004). Dessa forma, a peri-implantite pode ser diagnosticada clinicamente por profundidade aumentada do sulco peri-implantar ≥ 5 mm e sangramento e/ou supuração na sondagem, com perda óssea marginal ≥ 2 mm (Lang et al.⁴¹, 2011; Sanz, Chapple⁷⁸, 2012). A mobilidade do implante pode estar ausente se a osseointegração apical for mantida (Dalago et al.¹⁶, 2017). Além disso, o desconforto doloroso não parece ser um fenômeno comum e os sinais clínicos peri-implantares são frequentemente detectados involuntariamente em radiografias durante cuidados de manutenção profissional (Lang et al.⁴¹, 2011; Lindhe et al.⁴⁷, 2008).

No entanto, a falta de padronização no diagnóstico da peri-implantite encontrada em estudos clínicos pode prejudicar a avaliação da prevalência das doenças peri-

implantares (Lee et al.⁴⁵, 2017; Mombelli et al.⁵⁷, 2012). Tal prevalência pode ser afetada por muitas variáveis clínicas utilizadas para o diagnóstico, explicando a considerável heterogeneidade de dados na literatura (Lee et al.⁴⁵, 2017). Koldsland et al.⁴⁰ (2010) reforçaram a existência de discrepância de dados ao encontrar uma variação de 11,3% a 47,1% para a prevalência da doença peri-implantar, de acordo com a variação dos critérios utilizados para o diagnóstico na avaliação de 354 implantes com aproximadamente 8 anos de função. De maneira semelhante, Savage et al.⁸⁰ (2009) ao analisarem 15 estudos nos quais a doença peri-implantar era o foco principal da investigação, demonstraram que os critérios utilizados para a caracterização da peri-implantite variaram de ≥ 3 a ≥ 6 mm para a profundidade de sondagem.

Além disso, a avaliação radiográfica também parece ser um fator de grande influência no diagnóstico da doença peri-implantar, uma vez que tem-se questionado os resultados obtidos nos estudos em que a mensuração/confirmação radiográfica de perda óssea marginal foi realizada sem o auxílio de uma radiografia inicial. A ausência de um acompanhamento radiográfico inicial dificulta a diferenciação entre perda óssea fisiológica e patológica, podendo resultar em índices equivocados de sucesso e sobrevivência de implantes (Galindo-Moreno et al.²⁹, 2015).

Tal carência de consenso na literatura tem estimulado grupos de pesquisadores a tentar estabelecer critérios que possam facilitar a padronização dos parâmetros utilizados para definição de peri-implantite. Em 2012, um grupo de estudos liderado por Albrektsson et al.⁴ (2012) e Buser et al.¹⁰ (2012) consideraram como peri-implantite “a presença de infecção com ou sem supuração, associada à comprovação clínica de perda óssea marginal significativa e progressiva após a fase adaptativa de cerca de um ano em função”.

Por outro lado, Lee et al.⁴⁵ (2017) em uma revisão sistemática e meta-análise, apresentaram a grande variedade de definições das doenças peri-implantares e o potencial destas variáveis na discrepância de resultados de prevalência de peri-implantite e mucosite na literatura, além da influência dessas prevalências no índice de sucesso e sobrevivência dos implantes osseointegrados. Assim, por se tratar de um fenômeno relativamente recente, a caracterização da doença peri-implantar ainda se encontra em um estágio pouco conclusivo (Lee et al.⁴⁵, 2017; Sanz, Chapple⁷⁸, 2012).

Da mesma forma, os indicadores de risco para as doenças peri-implantares ainda necessitam ser melhor estabelecidos. Apesar do histórico de periodontite parecer estar fortemente relacionado com a incidência e progressão das doenças peri-implantares

(Dalago et al.¹⁶, 2017; Renvert et al.⁷¹, 2012), novos estudos relataram a possível influência deste indicador de risco apenas na incidência de mucosite, não oferecendo assim relação de risco para o desenvolvimento de peri-implantite (Altay et al.⁶, 2017). Semelhantemente, a relação de risco do fumo e diabetes na incidência das doenças peri-implantares também aparece com divergência de resultados na literatura (Dalago et al.¹⁶, 2017; Gürlek et al.³³, 2017; Marcantonio et al.⁵⁰, 2015; Renvert, Polyzois⁷², 2015).

A necessidade de uma faixa adequada de mucosa queratinizada (MQ) para a manutenção de tecidos marginais saudáveis em torno de implantes dentários também permanece controversa. Vários autores (Adell et al.¹, 1981; Cox, Zarb¹⁵, 1987; Schou et al.⁸³, 1992; Wennstrom et al.⁹⁰, 1994) demonstraram que, em boas condições de higiene bucal, a mucosa marginal em torno dos implantes era clinicamente saudável, mesmo na ausência de MQ. Por outro lado, outros investigadores (Bouri et al.⁹, 2008; Chung et al.¹⁴, 2006; Warrer et al.⁸⁹, 1995; Zigdon, Machtei⁹³, 2008) relataram associação entre a sobrevivência do implante e a largura do MQ. Em uma revisão sistemática, incluindo oito estudos com 594 participantes e 1709 implantes, verificou-se que pacientes com <2 mm de MQ apresentaram níveis mais elevados de desconforto peri-implantare durante a escovação, maior acúmulo de biofilme bacteriano e inflamação peri-implantar, sugerindo que a presença de uma quantidade adequada de MQ poderia oferecer melhores condições para higienização e favorecer a saúde peri-implantar (Pranskunas et al.⁶⁸, 2016).

Estudos intervencionistas propuseram o uso do enxerto gengival livre para aumentar a faixa de MQ antes ou após a instalação da prótese sobre implante com o objetivo de melhorar o controle do biofilme, facilitar a moldagem e dissipar a tração muscular e possivelmente evitar a ocorrência de recessão marginal (Fu, Wang²⁷, 2015; Poskevicius et al.⁶⁷, 2017). No entanto, Frisch et al.²⁶ (2015) em uma avaliação retrospectiva de pacientes com e sem cirurgia mucogingival, apresentaram baixas incidências de doenças peri-implantares em pacientes que realizavam frequentemente consultas de manutenção, independentemente da ausência ou presença de MQ.

Sendo assim, apesar de haver uma abundância de estudos sobre a prevalência e a incidência das doenças peri-implantares; o sucesso e a sobrevivência dos implantes osseointegrados; e a perda óssea peri-implantar, devido às limitações metodológicas, a literatura atual ainda carece de estudos que satisfaçam os critérios necessários para se alcançar a relevância científica desejada (Lee et al.⁴⁵, 2017; Tomasi, Derks⁸⁸, 2012).

2 PROPOSIÇÃO

Os objetivos deste estudo foram:

- Avaliar a taxa de sucesso e sobrevivência de implantes osseointegrados com superfície tratada por ataque ácido, avaliados após um período de 8 a 10 anos de função;
- Avaliar a incidência de mucosite após 1 ano de acompanhamento prospectivo;
- Avaliar a influência de fatores relacionados ao paciente e implantes na incidência de mucosite e na perda óssea peri-implantar;
- Avaliar a perda óssea peri-implantar após 1 ano de acompanhamento prospectivo.

3 PUBLICAÇÕES

3.1 Publicação 1

Survival/Sucess of Dental Implants with Acid-Etched Surfaces: A Retrospective Evaluation After 8 to 10 Years*

Lélis Gustavo Nícoli¹, Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira^{1,2},
Beatriz Maria Valério Lopes¹, Cláudio Marcantonio², Daniela Leal
Zandim-Barcelos¹, Élcio Marcantonio Junior¹

1. Department of Diagnosis and Surgery, Araraquara Dental School, UNESP, Universidade Estadual Paulista, Araraquara-SP, Brazil
2. Department of Health Sciences, Dental School, UNIARA, Universidade de Araraquara, Araraquara-SP, Brazil

*Artigo submetido, aceito e publicado na revista Brazilian Dental Journal em 23/03/2017 (ANEXO C)

Survival/Success of Dental Implants with Acid-Etched Surfaces: A Retrospective Evaluation After 8 to 10 Years

Lélis Gustavo Nicoli¹, Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira^{1,2}, Beatriz Maria Valério Lopes¹, Cláudio Marcantonio², Daniela Leal Zandim-Barcelos¹, Elcio Marcantonio Jr¹

¹Department of Diagnosis and Surgery, Araraquara Dental School, UNESP - Universidade Estadual Paulista, Araraquara, SP, Brazil

²Department of Health Sciences, Dental School, UNIARA - Universidade de Araraquara -, Araraquara, SP, Brazil

Correspondence: Dr. Elcio Marcantonio Junior, Rua Humaitá, 1680, 14801-903, Araraquara, SP, Brasil. Tel: +55-16-3301-6376. e-mail: elciojr@foar.unesp.br

The aim of this study was to conduct a retrospective evaluation of the survival and success rates of dental implants with acid-etched surfaces after 8-10 years of function. Forty-four patients who received 183 implants 8-10 years ago were evaluated. Clinical examinations were performed around the implants and natural teeth. The following parameters were measured: visible plaque index (VPI), marginal bleeding index (MBI), probing depth (PD), bleeding on probing (BOP) and clinical attachment level (CAL). To consider an implant as a success case, the following criteria were considered: absence of peri-implant infection and suppuration, absence of implant mobility, absence of persistent pain and dysesthesia and absence of radiolucency around the implant. Overall, 178 implants were categorized as surviving (97.3%), 155 were categorized as successful (84.7%), 5 implants (2.7%) were lost (1 in the maxilla and 4 in the mandible), and 3 implants were not under functional load (2.0%). 20 implants were diagnosed with peri-implantitis. Thus, the survival rate was 97% and the success rate was 85%. In conclusion, implants with acid-etched surfaces showed high survival and success rates after a period of 8 to 10 years of function.

Key Words: osseointegration, prostheses and implants, survival rate.

Introduction

Despite the information that the treatment of edentulism with dental implants presents predictable results (1), the long-term evaluation of implants has shown that some factors such as smoking, radiotherapy history, presence of periodontitis, uncontrolled diabetes, lack of keratinized gingiva and presence of biofilm appear to be risk factors that may have negative impact on implant success and survival rates (2).

To minimize these failure rates, various changes to the macro- and microstructure of implants have been proposed. Modifications of the implant surface through subtractive and additive methods that provide increased surface roughness promote better initial response of the osseointegration process (3,4). Among these methods of implant surface modification, acid-etched surfaces have been shown to accelerate the process of osseointegration (5) and produced high rates of implant survival (97.6% - 98.4%) after 3-5 years (6,7).

Despite the great advantages offered by the increased contact area of bone and acid-etched implant surface in conditions of peri-implant bone loss, the presence of a rough surface appears to favor biofilm accumulation and thereby promote the development of peri-implantitis, which is the main reason for the dental implants failure (8-10). Because peri-implantitis is a chronic pathological

process, the evaluation of acid-etched implants after long periods of use is needed in order to determine the impact of this type of surface on the survival and success rates of these implants. Therefore, the present study aimed to evaluate the success and survival rates of implants with surfaces treated with double acid attack and used for a period of 8-10 years.

Material and Methods^{\$}

This retrospective observational study was performed in patients who underwent oral rehabilitation treatment using dental implants in the Specialization Course in Implantology at the Araraquara Dental School (FOAr - UNESP) between January 2003 and December 2005, which enabled the assessment of the implants after 8 to 10 years of function. Prior to the clinical evaluation, the patients were informed about the objectives of the study and had to confirm their participation by signing an Informed Consent Form.[#] This study was approved by the Ethics Committee on Human Research of the School of Dentistry at Araraquara - UNESP (CEP- FOAr)[&] associated with the National Commission of Ethics in Ministry of Health Research (CONEP -MS) under CAAE number 07513812.3.0000.5416. The present study was conducted according to the Helsinki Declaration revised in 2008.

* APÊNDICE A, ANEXO A, ANEXO B.

Clinical and Radiographic Analysis

Prior to the clinical examination, a careful anamnesis was performed in order to update the information about the systemic/behavior condition of each patient. A periodontal/peri-implant clinical examination was carried out by a single trained and calibrated examiner (Wilcoxon test $p > 0.05$; Spearman correlation $r = 0.81$) (LN). The following clinical parameters were measured: visible plaque index (VPI), gingival bleeding index (GBI), probing depth (PD), bleeding on probing (BOP) and clinical attachment level (CAL). These parameters were evaluated at six sites per tooth using a North Carolina millimeter periodontal probe (Hu-Friedy, Chicago, IL, USA). Then, the following parameters were evaluated around each implant: VPI, GBI, PD, BOP, presence of suppuration, presence and amount of keratinized tissue. These parameters were also measured at six sites per implant using a millimeter plastic periodontal probe (Hu-Friedy). The distance between the implant platform and the bone-implant contact was measured in periapical radiography. The radiographs were obtained using the long-cone paralleling technique and X-ray positioners.

A diagnosis of peri-implantitis was established when the PD was ≥ 5 mm, with the presence of BOP and/or suppuration, and radiographic confirmation of bone loss. Mucositis was defined as the presence of BOP and PD < 5 mm or BOP and PD ≥ 5 mm without radiographic confirmation of bone loss (11). The case definition of periodontitis was determined as the presence of four or more teeth with at least one site with PD ≥ 4 mm, CAL ≥ 3 mm and BOP (12).

Criteria for Implant Success Evaluation

To determine the success of the implants, the following criteria were considered: absence of peri-implant infection, lack of mobility, absence of persistent pain or dysesthesia and absence of continuous radiolucency around the implant (13). Thus, the implants were classified as failed, surviving or successful.

Statistical Analysis

The results were analyzed using descriptive statistical analysis of the obtained data. The data were allocated in relation to the sampling units as individuals and implants. The analysis was performed using measures of the central tendency, including the means and medians, and the standard deviation was used as a dispersion parameter measurement. The GraphPad Prism software 6 (San Diego, CA, USA) was used for the descriptive statistical analysis.

Results

Seventy-four patients underwent oral rehabilitation with acid-etched dental implant surfaces at the Specialization Course in Implantology of the FOAr -

UNESP from January 2003 to December 2005. Among these patients, only 44 showed up to perform the clinical and radiographic examination and were included in this study. Among these 44 patients, 18 were male (40.9%) and 26 were female (59.1%), their average age at the time of implant installation was 50.07 ± 11.61 years, and 34.1% of the patients were older than 65 years. At the time of re-evaluation, the average age of the patients was 59.57 ± 11.61 years. Among all the patients, 6.8% were smokers, 22.7% were former smokers and 70.4% were never smokers. According to the anamnesis, 15.9% of the patients reported having diabetes, 9.1% hypothyroidism, 9.1% cardiovascular diseases, 9.1% had undergone radiotherapy and/or chemotherapy, 15.9% had osteoporosis and 6.8% were bisphosphonate users. Regarding the periodontal and peri-implant condition, 45% of the patients had chronic periodontitis and 25% had peri-implantitis (Table 1).

All the implants had acid-etched surfaces (Porous®, Conexão Sistemas de Próteses, Arujá, SP, Brazil) obtained by treating their surface with hydrochloric and sulfuric acids. The number of placed implants was 183, most of them in the posterior region of the mandible (47%). The platforms of the implants were classified as narrow (implants 3.3 to 3.5 mm diameter), regular (implants 3.75 to 4.0 mm diameter) and large (4.3 to 5.0 mm diameter). One hundred and forty-five of the placed implants presented a prevalence of standard platform (79.2%). The length of the implants ranged between 8.5 mm and 18 mm, most

Table 1. Distribution of different variables in relation to patients

Patient variables	N	%
Number of patients	44	100
Male	18	40.9
Female	26	59.1
Age at implant placement > 65 years	15	34.1
Age at implant placement < 65 years	29	65.9
Smoker	3	6.8
Non-smoker	31	70.4
Former smoker	10	22.7
Diabetes	7	15.9
Bisphosphonate user	3	6.8
Radiotherapy/Chemotherapy history	4	9.1
Hypothyroidism	4	9.1
Cardiovascular disease	4	9.1
Osteoporosis	7	15.9
Mucositis	32	72.7
Peri-implantitis	11	25
Chronic periodontitis	20	45.4
Periodontally healthy	24	54.6

of them between 10 and 13 mm. Most of the implants presented an external hexagon type prosthetic connection (169 implants, 87.6%), in multiple and unitary prostheses. The other 14 implants (12.4%) had an internal hexagon type connection and were used for different types of prosthesis. The implants were divided into tapered and cylindrical shapes and most of the installed implants had a cylindrical shape (159, 86.9%) (Table 2).

After the re-evaluation, five implants were lost and 178

had survived; survival was associated with clinical success in 155 implants. Thus, the survival rate observed was 97.3 %, and the success rate was 84.7 % (Table 3). Among the surviving implants, 64 presented inflammation (36%), three were not functioning (2%), 91 had mucositis (51%) and 20 were diagnosed with peri-implantitis (11%) (Table 2).

The characteristics of the lost implants and of those diagnosed with peri-implantitis are presented in Tables 4 and 5, respectively. Four patients lost implants (approximately 10% of the patients), one of them lost 2 implants and the others 3 lost one implant each (Table 4). The patient who lost 2 implants was a female that had undergone radiotherapy and chemotherapy. Among the remaining patients, two of them were former smokers and only 1 patient reported no systemic alterations or bad habits.

There were 20 implants with peri-implantitis. These implants were distributed among 11 patients (25%), and 63.3 % of patients in the group diagnosed with peri-implantitis were female. Regarding the systemic condition and habits of the patients, it was observed that three patients were former smokers, one patient was a former smoker with hypothyroidism, one patient had osteoporosis and diabetes, one patient was a bisphosphonate user for treatment of osteoporosis and presented diabetes and the other one had osteoporosis (Table 5). Regarding the prevalence of peri-implantitis according to individual characteristics, higher occurrence of peri-implantitis was observed in patients with osteoporosis (42.8%), former smokers (40%) and females (35%). Fully 45% of the patients were diagnosed with chronic periodontitis and among them

Table 2. Distribution of the different variables in relation to the implants

Implant variables	N	%
Number of implants	183	100
Location		
Anterior maxilla	49	26.8
Posterior maxilla	36	19.7
Anterior mandible	12	6.5
Posterior mandible	86	47
Platform		
Narrow (3.3 and 3.5 mm)	12	6.6
Standard (3.75 and 4.0 mm)	145	79.2
Wide (4.3 and 5.0 mm)	26	14.2
Length (mm)		
8.5	18	9.8
9.0	8	4.4
10	44	24
11	4	2.2
11.5	43	23.5
13	44	24
15	19	10.4
16	2	1.1
18	1	0.6
Connection prosthetic type		
External	169	87.6
Internal	14	12.4
Design		
Cylindrical	159	86.9
Tapered	24	13.1
Acid-etched surface	183	100
Mucositis	91	51
Peri-implantitis	20	11

Table 3. Classification of the implants

Classification	N	%
Failure	5	2.7
Surviving	178	97.3
Success	155	84.7

Table 4. Characteristics of the lost implants

Patient	Age*	Medical history	Smoking	Sex	Localization	Platform	Length	Connection	Shape
1	56	Breast cancer (radiotherapy and chemotherapy)	Non-smoker	Female	15	4.1	10	External	Cylindrical
					36	4.1	10	External	Cylindrical
2	47	Healthy	Former smoker (stopped >20 years)	Female	35	4.1	10	External	Cylindrical
3	51	Healthy	Non-smoker	Female	34	4.1	8.5	External	Cylindrical
4	76	Cardiovascular disease	Former smoker (stopped >20 years)	Male	45	4.1	15	External	Cylindrical

*At implant placement.

15 % presented peri-implantitis (Table 6).

The peri-implant condition was also analyzed regarding the type of prosthesis, abutments and adaptation of the prosthesis. The partial (15.3%) and full arch screwed (13.3%) prosthesis presented higher prevalence of peri-implantitis than the single (10%) and partial cemented prostheses (9.4%) and the single screwed prosthesis (6.9%). The esthetic and UCLA abutments (screwed) (14.3 and 14.6%), and the custom-angled abutment (cemented) (20%) presented higher prevalence of peri-implantitis. The disconnection of the prosthesis produced a subtle increase in the peri-implantitis prevalence compared with the prosthesis with a good adaptation (14.8 vs. 10.8%) (Table 7).

Discussion

This retrospective study aimed to evaluate the long-term survival and success rates of implants with acid-etched surfaces. After 8 to 10 years of follow-up, the survival rate was 97.3 % and the success rate was 84.7 %. A similar

survival rate (97.6 %) was observed in a previous study that evaluated implants with acid-etched surfaces after a median follow-up of 37 months (6). Comparable survival rates were reported in a study that evaluated the outcomes of short and standard implants with acid-etched surfaces. The implants with acid-etched surfaces presented high survival rates regardless of the length (short 97.7 % vs. 98.4 % standard) after 5 years of follow-up (7). The high survival rates of implants with acid-etched surfaces can be explained by the greater contact area between bone and implant provided by this surface and its roughness, which seems to favor strongly the induction and maintenance of osseointegration for long-term periods.

The failure rate in the present study was 2.7 %, relative to only 5 implants distributed among 4 patients (10%). Interestingly, 2 implants failed in 1 patient who had undergone radiotherapy, 2 implants failed in 2 ex-smokers and 1 implant failed in 1 patient who had no systemic alterations. The radiotherapy performed in patients with

Table 5. Characteristics of the implants with peri-implantitis

Patient	Age*	Systemic condition	Smoking	Gender	Localization	Platform	Length	Connection	Body shape
1	58	Hypothyroidism	Former smoker (>12 years)	Female	46	4.1	8.8	External	Cylindrical
					22	4.1	13	External	Cylindrical
2	62	Diabetes and osteoporosis	Non smoker	Female	15	4.1	13	External	Cylindrical
					24	4.1	11.5	External	Cylindrical
3	47		Former smoker (>15 years)	Male	41	4.1	13	External	Cylindrical
					31	4.1	13	External	Cylindrical
4	47		Former smoker (>20 years)	Female	36	4.1	10	External	Cylindrical
5	51		Non smoker	Female	36	4.1	8.5	External	Cylindrical
6	63		Former smoker (>20 years)	Male	46	4.1	10	External	Cylindrical
					44	4.1	13	External	Cylindrical
7	44	Diabetes, osteoporosis; bisphosphonate user	Non smoker	Female	36	4.1	8.5	External	Cylindrical
					16	4.1	11.5	External	Cylindrical
8	60	Arthritis and osteoporosis	Non smoker	Female	36	4.1	9	External	Cylindrical
					15	4.1	10	External	Cylindrical
9	54		Non smoker	Female	25	4.1	10	External	Cylindrical
					42	4.1	11.5	External	Cylindrical
10	69		Non smoker	Male	22	4.1	10	External	Cylindrical
					21	4.1	13	External	Cylindrical
11	29		Non smoker	Male	11	4.1	13	External	Cylindrical
					35	4.1	10	External	Cylindrical

*At implant placement.

cancer may cause progressive fibrosis of blood vessels and soft tissues, leading to a decrease in vascularization and healing capacity. This decrease in vascularization may be related to the lower survival rate of implants placed in patients irradiated in head and neck (14,15). Likewise, the vasoconstriction caused by smoking seems to have a strong relationship with peri-implant bone resorption in smokers (16). Even knowing the limitations regarding the limited sample size of this research, the result suggests the hypothesis that radiotherapy and smoking habit history may increase the failure rate of dental implants.

Despite the methodological variations observed in the literature with respect to the clinical parameters used for the diagnosis of peri-implantitis, most definitions used currently are equivalent in the sense that all of them assume that peri-implantitis is always associated with inflammation of the soft tissue and collapse of the bone structure around the implant (11,17,18). The parameters used for the determination of the peri-implantitis cases used in this study are consistent with those already reported in other studies (11,13). The implants with peri-implantitis (11%) were classified as survivors and corresponded to 20 implants distributed among 11 patients. Retrospective studies using similar parameters to determine peri-implantitis cases as in this study, demonstrated a similar prevalence of this pathology in comparison to the present study (8%) (11,19).

Among the 11 patients with peri-implantitis, four were former smokers, seven were women and three were women with osteoporosis. Although the limited sample size does not allow a statistically significant relationship between these individual characteristics of the patients and the prevalence of peri-implantitis, these data may suggest that

certain habits, hormonal changes or undesirable systemic conditions may influence the occurrence of this disease.

It has been shown that changes in estrogen levels may promote variations in the concentration of proinflammatory cytokines and consequently are directly related to immune function. The decrease of the level of estrogen in postmenopausal women can be a determining factor in the occurrence of osteoporosis, a metabolic disease that promotes imbalance in the bone remodeling process with a constant decrease in the quality and volume of bone tissue (20). Low bone density can be regarded as a risk factor for peri-implantitis and low density bone regions have been related to osteoporotic conditions (21). Although osteoporosis has not been considered a risk factor for peri-implantitis, the low bone density resulting from this disease deserves attention due to a possible relationship between osteoporosis and decreased implant success (21), as observed in this study. The present results showed considerable incidence rates of peri-implantitis in women with and without osteoporosis. Osteoporosis cases were only considered in patients who reported being diagnosed by a prior medical consultation. Despite the deficiency of this study in the determination of the diagnosis of osteoporosis, all the women who had peri-implantitis had matched age of premenopausal period,

Table 6. Characteristics of individuals in relation to the incidence of peri-implantitis

Characteristics	n	Peri-implantitis (%)	Healthy (%)
Number of patients	44	11 (25)	33 (75)
Female	26	07 (35)	19 (65)
Male	18	04 (13.3)	14 (86.7)
Smoker	03	00 (00)	03 (100)
Former smoker	10	04 (40)	06 (60)
Non smoker	31	07 (22.6)	24 (77.4)
Diabetes	07	02 (28.6)	05 (71.4)
Osteoporosis	07	03 (42.8)	04 (57.2)
Cardiovascular disease	04	01 (25)	03 (75)
Hypothyroidism	04	01 (25)	03 (75)
Chronic Periodontitis	20	03 (15)	17 (85)

Table 7. Characteristics of prostheses, abutments and adaptation of the prosthesis to the abutments or to the implants connections in relation to the incidence peri-implantitis

Type of prosthesis	n	Peri-implantitis (%)	Healthy (%)
Single cemented	40	04 (10)	36 (90)
Single screwed	29	02 (6.9)	27 (93.1)
Partial cemented	32	03 (9.4)	29 (90.6)
Partial screwed	59	09 (15.3)	50 (84.7)
Full arch screwed	15	02 (13.3)	13 (86.7)
Type of abutment	n	Peri-implantitis (%)	Healthy (%)
Micro unit screwed	55	06 (10.9)	49 (89.1)
UCLA screwed	41	06 (14.6)	35 (85.4)
Estheticone screwed	7	01 (14.3)	06 (85.7)
Custom-straight abutments cemented	66	06 (9.1)	60 (90.9)
Custom-angled abutments cemented	5	01 (20)	04 (80)
Adaptation	n	Peri-implantitis (%)	Healthy (%)
Adapted	148	16 (10.8)	132 (89.2)
Non-adapted	27	04 (14.8)	23 (85.2)

menopause or postmenopausal period (22). Thus, in this sample, women with peri-implantitis and who did not self-report as osteoporotic could also have changes in estrogen levels, which may relate to the higher incidence of peri-implantitis in females. Despite the small sample size of the study, 42.8% of the patients with osteoporosis presented implants with peri-implantitis. Additionally, it was found that 75% of the patients who had osteoporosis also had diabetes, and diabetes is related to the reduction in bone density (23). More studies are needed to evaluate a possible relationship between diabetes and consequent low bone density caused by osteoporosis as a risk factor for peri-implant diseases.

The effect of tobacco consumption in smokers can create a more vulnerable environment for peri-implant bone loss (16). According to the obtained results, former smokers who stopped smoking more than five years ago and who had smoking habit for at least 10 years, had a higher susceptibility to present peri-implantitis. This suggests that local and systemic changes induced by smoking can continue even after the habit is stopped. This result is in accordance with previously published data where greater peri-implant bone loss occurred in former smokers when compared with nonsmokers (16). On the other hand, the smokers in this sample showed no peri-implantitis. The most likely hypothesis for this contradictory result is related to the low prevalence of smokers in the sample.

A history of periodontitis has been considered a risk factor for peri-implantitis (24,25). The increased susceptibility of these patients occurs due to the inability of their host immune response to face the microbial challenge adequately; thus, patients affected previously by periodontitis may have a higher probability of peri-implantitis development. This association between periodontitis and the prevalence of peri-implantitis could be observed in previous reports (18,25). However, despite the high prevalence of patients who presented chronic periodontitis (45%), only 15% of these patients presented peri-implantitis and this information is not in accordance with a significant number of studies (2,17,24). It is likely that the lack of well-established criteria for the diagnosis of periodontitis and peri-implantitis has led to a large variation in disease indices in the literature.

In relation to the prosthetic data, a higher prevalence of peri-implantitis was associated with screwed prostheses and abutments and with maladaptation of the prosthesis abutment to the implants platform. On the other hand, the literature demonstrates that cemented prostheses have been associated with a higher risk for peri-implantitis probably due to the occurrence of residual cement in the peri-implant sulcus (26). The greater possibility of misfit or fractures of the screwed prostheses may have

increased the gap size and contributed to the presence of peri-implantitis (27). However, the information about the prosthetic complications was not provided by this study. Furthermore, the sample size limitations already mentioned do not allow the establishment of prosthetic risk factors peri-implantitis.

This study has several limitations. The retrospective study design prevented a certain determination of the real impact of the different risk factors that influenced the implant success rate, a fact complicated by a low patient acceptance rate to be evaluated in this study, which resulted in a reduced sample size. However, it is important to note that long-term follow-up studies are scarce and that this study provided valuable information about the predictability of rehabilitation treatment with acid-etched implant surfaces, which is one of the types of surfaces most commonly used in daily practice. The implementation of long-term prospective studies will be important to confirm the hypotheses raised by this study.

Implants with acid-etched surfaces showed high survival and success rates after a period of 8 to 10 years of function. This result demonstrates that implants with acid-etched surfaces were effective and predictable for obtaining good clinical outcomes maintained for a long period of observation.

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar retrospectivamente a taxa de sobrevivência e sucesso de implantes com superfície tratada por ataque ácido após 8-10 anos de função. Um total de 44 pacientes que receberam 183 implantes há 8-10 anos foram avaliados. Foi realizado exame clínico de todos os dentes e implantes presentes na cavidade bucal. Os seguintes parâmetros foram avaliados: índice de placa visível (IPV), índice de sangramento gengival (ISG), profundidade de sondagem (PS), sangramento à sondagem (SS), nível clínico de inserção (NCI). Para a classificação de sucesso dos implantes foram considerados os seguintes critérios: ausência de infecção peri-implantar com supuração, ausência de mobilidade, ausência de dor persistente ou disestesia e ausência de radiolucência contínua ao redor do implante. Após avaliação, 178 (97.3%) implantes foram classificados como sobreviventes, 155 (84.7%) aderiram aos critérios de sucesso, 5 implantes (2.7%) foram perdidos (1 na maxila e 4 na mandíbula) e 3 implantes (2.0%) não estavam em função. 20 (11%) implantes foram diagnosticados com peri-implantite. Dessa forma, a taxa de sobrevivência foi de 97% e a taxa de sucesso de 85%. Pode-se concluir que os implantes com superfície tratada por ataque ácido apresentaram altas taxas de sobrevivência e sucesso após 8-10 em função.

References

1. van Velzen FJ, Ofec R, Schulten EA, Ten Bruggenkate CM. 10-year survival rate and the incidence of peri-implant disease of 374 titanium dental implants with a SLA surface: a prospective cohort study in 177 fully and partially edentulous patients. *Clin Oral Implants Res* 2015;26:1121-1128.
2. Renvert S, Polyzois I. Risk indicators for peri-implant mucositis: a systematic literature review. *J Clin Periodontol* 2015;42 Suppl 16:S172-186.
3. Trisi P, Lazzara R, Rao W, Rebaudi A. Bone-implant contact and bone quality: evaluation of expected and actual bone contact on machined

- and osseointegration implant surfaces. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;22:535-545.
4. Lang NP, Jepsen S, Working G. Implant surfaces and design (Working Group 4). *Clin Oral Implants Res* 2009;20 Suppl4:228-231.
 5. Santiago AS, Santos EA, Sader MS, Santiago MF, Soares GA. Response of osteoblastic cells to titanium submitted to three different surface treatments. *Braz Oral Res* 2005;19:203-208.
 6. Sesma N, Pannuti C, Cardaropoli G. Retrospective clinical study of 988 dual acid-etched implants placed in grafted and native bone for single-tooth replacement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012;27:1243-1248.
 7. Feldman S, Boitel N, Weng D, Kohles SS, Stach RM. Five-year survival distributions of short-length (10 mm or less) machined-surfaced and Osseotite implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2004;6:16-23.
 8. Teughels W, Van Assche N, Sliepen I, Quirynen M. Effect of material characteristics and/or surface topography on biofilm development. *Clin Oral Implants Res* 2006;17 Suppl 2:68-81.
 9. Albouy JP, Abrahamsson I, Berglundh T. Spontaneous progression of experimental peri-implantitis at implants with different surface characteristics: an experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 2012;39:182-187.
 10. Burgers R, Gerlach T, Hahnel S, Schwarz F, Handel G, Gosau M. *In vivo* and *in vitro* biofilm formation on two different titanium implant surfaces. *Clin Oral Implants Res* 2010;21:156-164.
 11. Ferreira SD, Silva GL, Cortelli JR, Costa JE, Costa FO. Prevalence and risk variables for peri-implant disease in Brazilian subjects. *J Clin Periodontol* 2006;33:929-935.
 12. Lopez NJ, Smith PC, Gutierrez J. Periodontal therapy may reduce the risk of preterm low birth weight in women with periodontal disease: a randomized controlled trial. *J Periodontol* 2002;73:911-924.
 13. Buser D, Janner SF, Wittneben JG, Bragger U, Ramseier CA, Salvi GE. 10-year survival and success rates of 511 titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: a retrospective study in 303 partially edentulous patients. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14:839-851.
 14. Pompa G, Saccucci M, Di Carlo G, Brauner E, Valentini V, Di Carlo S, et al. Survival of dental implants in patients with oral cancer treated by surgery and radiotherapy: a retrospective study. *BMC Oral Health* 2015;15:5.
 15. Mancha de la Plata M, Gias LN, Diez PM, Munoz-Guerra M, Gonzalez-Garcia R, Lee GY, et al. Osseointegrated implant rehabilitation of irradiated oral cancer patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70:1052-1063.
 16. Levin L, Hertzberg R, Har-Nes S, Schwartz-Arad D. Long-term marginal bone loss around single dental implants affected by current and past smoking habits. *Implant Dent* 2008;17:422-429.
 17. Atieh MA, Alsabeeha NH, Faggion CM Jr., Duncan WJ. The frequency of peri-implant diseases: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol* 2013;84:1586-1598.
 18. Simonis P, Dufour T, Tenenbaum H. Long-term implant survival and success: a 10-16-year follow-up of non-submerged dental implants. *Clin Oral Implants Res* 2010;21:772-777.
 19. Fransson C, Lekholm U, Jemt T, Berglundh T. Prevalence of subjects with progressive bone loss at implants. *Clin Oral Implants Res* 2005;16:440-446.
 20. Dvorak G, Arnhart C, Heuberger S, Huber CD, Watzek G, Gruber R. Peri-implantitis and late implant failures in postmenopausal women: a cross-sectional study. *J Clin Periodontol* 2011;38:950-955.
 21. Liddel G, Klineberg I. Patient-related risk factors for implant therapy. A critique of pertinent literature. *Aust Dent J* 2011;56:417-426; quiz 441.
 22. Cheng Q, Tang W, Sheu TJ, Du Y, Gan J, Li H, et al. Circulating TGF-beta1 levels are negatively correlated with sclerostin levels in early postmenopausal women. *Clin Chim Acta* 2016.
 23. Abbassy MA, Watari I, Soma K. The effect of diabetes mellitus on rat mandibular bone formation and microarchitecture. *Eur J Oral Sci* 2010;118:364-369.
 24. Monje A, Aranda L, Diaz KT, Alarcon MA, Bagramian RA, Wang HL, et al. Impact of maintenance therapy for the prevention of peri-implant diseases: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res* 2016;95:372-379.
 25. Renvert S, Lindahl C, Rutger Persson G. The incidence of peri-implantitis for two different implant systems over a period of thirteen years. *J Clin Periodontol* 2012;39:1191-1197.
 26. Dalago HR, Schuldt Filho G, Rodrigues MA, Renvert S, Bianchini MA. Risk indicators for peri-implantitis. A cross-sectional study with 916 implants. *Clin Oral Implants Res* 2016.
 27. Anchieta RB, Machado LS, Hirata R, Bonfante EA, Coelho PG. Platform-switching for cemented versus screwed fixed dental prostheses: reliability and failure modes: an *in vitro* study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2016;18:830-839.

Received December 24, 2016

Accepted March 23, 2017

3.2 Publicação 2

Influence of demographic, behavioral and clinical parameters on the peri-implant mucositis incidence: A 1-year prospective clinical study*

Lélis Gustavo Nícoli¹, MSc; Paulo Fermino da Costa Neto²; Claudio Marcantonio³, PhD; Cassiano Kuchenbecker Rosing⁴, PhD; Marcelo Gonçalves¹, PhD; Daniela Leal Zandim-Barcelos¹, PhD; Élcio Marcantonio Jr¹, PhD.

1. Department of Diagnosis and Surgery, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Araraquara-SP, Brazil
2. Department of Restorative Dentistry, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Araraquara-SP, Brazil
3. Assistant Professor in Implant Dentistry, Dentistry Graduate Program, Universidade de Araraquara - UNIARA Araraquara-SP, Brazil
4. Department of Conservative Dentistry, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre-RS, Brazil

Corresponding author: Prof. Elcio Marcantonio Junior - Department of Diagnosis and Surgery, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Araraquara-SP, Brazil - Humaitá, 1680, Araraquara, SP, Brazil -14801-903 elciojr@foar.unesp.br

*Artigo nas normas do periódico Clinical Oral Implants Research

ABSTRACT

Peri-implant diseases, including peri-implant mucositis (PIM) and peri-implantitis, represent a chronic inflammatory condition caused by microbial biofilm in susceptible hosts. Possible risk factors for peri-implant diseases have been identified and include dental plaque accumulation, poor oral hygiene, smoking, genetics and presence/absence of peri-implant keratinized mucosa. The aim of this prospective study was to evaluate the influence of demographic, behavioral and clinical factors on the incidence of mucositis around dental implants after 1 year of loading. A total of 56 subjects (23 male and 33 female) were included in this prospective study. The peri-implant clinical examination was performed 15 days after the definitive prosthesis installation (baseline) and at 3, 6 and 12 months of follow-up. One hundred and eighty implants were included in the analysis. PIM affected 44,8% of all dental implants evaluated and no case of peri-implantitis was identified after one year of follow-up. No association between PIM incidence and gender, age, smoking habits, type of prosthesis, abutment angulation, radiograph adaptation, implant platform, keratinized mucosa width and gingival biotype could be observed in this study. Only for the **Internal hexagon (IH) connection implants** ($p=0,015$) the PIM incidence (80,0%) was significantly higher than peri-implant health (PIH) (20,0%). In conclusion, no association was found between PIM incidence and the demographic, behavioral and clinical factors parameters investigated in this study, except for the dental-implant connection type.

Keywords: Dental implants, risk factor, peri-implant mucositis.

1. INTRODUCTION

The use of dental implants is a consolidate procedure to restore function, aesthetic appearance and quality of life in partially and fully edentulous patients. Multiple long-term prospective studies show successful treatment outcomes with survival rates ranging from 89.5 to 99.2% (Adell, et al. 1981, Collaert & De Bruyn 2008, Misch, et al. 2008). However, biologic complications can negatively affect the predictability of dental implants, leading to peri-implant tissue inflammation, bone resorption and implant loss (Papathanasiou, et al. 2016, Stacchi, et al. 2016).

Peri-implant diseases, as periodontal diseases, are characterized by a chronic inflammatory condition caused by microbial biofilm in susceptible hosts (Monje, et al.

2017). Considered one of the major challenges in contemporary implant dentistry, peri-implant diseases can be classified as peri-implant mucositis and peri-implantitis (Gurgel, et al. 2017). Mucositis is a reversible inflammatory process causing localized redness and swelling to the soft tissue around implants without supporting bone signs of loss (Mombelli & Lang 1998). If left untreated, peri-implant mucositis may progress to peri-implantitis (Derks & Tomasi 2015). On the other hand, peri-implantitis is characterized by soft tissue inflammation and progressive loss of supporting bone possibly leading to implant loss (Mombelli & Lang 1998). Both peri-implant inflammatory conditions are commonly asymptomatic and frequently detected during follow-up visits (Passoni, et al. 2014).

When trying to regenerate the alveolar bone defects around the compromised implants, no treatment approach for peri-implantitis has yet proven to be predictably successful. (Larsson, et al. 2016, Lindhe, et al. 2008). Therefore, treating its precursor, that is, peri-mucositis, has been suggested as the best approach to (preventively) treat peri-implantitis (Fu & Wang 2015). Risk factors play a crucial role in the prevention of peri-implant diseases. Among the possible risk factors for the onset of peri-implant diseases are dental plaque accumulation, poor oral hygiene, history of previous periodontal disease, diabetes, alcohol consumption, smoking, genetics and presence/absence of peri-implant keratinized mucosa (KM) (Daubert, et al. 2015, Ferreira, et al. 2006, Karoussis, et al. 2007).

The KM, firmly bound to the underlying bone, act as a functional barrier between the oral environment and dental implants (Pranskunas, et al. 2016). An adequately keratinized zone of masticatory mucosa for maintaining gingival health is usually defined as ≥ 2 mm of masticatory gingiva with ≥ 1 mm of attached gingiva (Lang & Loe 1972). However, the need of an adequately KM for maintenance of healthy marginal tissues around dental implants remains controversial. Several authors (Adell, Lekholm, Rockler & Branemark 1981, Cox & Zarb 1987, Schou, et al. 1992, Wennstrom, et al. 1994) showed that, in good oral hygiene conditions, the marginal gingiva around implants were clinically healthy, even in the absence of KM. On the other hand, other investigators (Bouri, et al. 2008, Chung, et al. 2006, Warrer, et al. 1995, Zigdon & Machtei 2008) reported association between implant survival and KM width. In a systematic review including eight studies with 594 participants and 1709 implants, it was shown that patients with < 2 mm of KM exhibited higher levels of peri-implant discomfort during brushing, plaque, and peri-implant inflammation

suggesting that the presence of an appropriate amount of keratinized gingiva is required (Pranskunas, Poskevicius, Juodzbaly, Kubilius & Jimbo 2016). In addition, recent studies have also evaluated the influence of horizontal dimension of the mucosa and suggested that thin biotypes are associated with higher risk of impairing implant esthetics (Cabello, et al. 2013, Nisapakultorn, et al. 2010)

Interventional studies have proposed the use of free soft tissue grafts to augment KM before or following the restoration of an implant in order to make plaque control more effective, facilitate impression taking by the restorative dentist and dissipate muscular and frenal pull, which would possibly prevent further recession (Fu & Wang 2015, Poskevicius, et al. 2017) However, Frisch et al., 2015 (Frisch, et al. 2015) in a retrospective evaluation of patients with and without muco-gingival surgery showed low incidences of peri-implant diseases over long periods in patients under supportive post implant therapy, regardless of the absence or presence of KM.

Based on these controversial clinical results, the aim of this prospective study was to evaluate the association between demographic, behavioral and clinical factors and the occurrence of mucositis after 1 year of follow-up. In addition, the influence of the KM presence and the gingival biotype on the incidence of mucositis around dental implants were also evaluated.

2. MATERIAL AND METHODS^{\$}

2.1 *Study sample*

The present prospective study reported the data obtained from partially or fully edentulous patients who were rehabilitated with fixed-implant-supported restorations. The patients were recruited from 2014 to 2016 at the Implantology Specialization Course in Araraquara Dental School (UNESP), All participants were explained about the importance of a supportive postimplant therapy for the long-term success of the rehabilitation treatment. The study was approved by the institutional ethics board for human subjects (CAAE: 37709014.2.0000.5416)[&] and each patient received a detailed description of the proposed treatment for their informed consent[#].

In the first visit, demographic data, systemic/ behavioral data, implants characteristics and prosthetic rehabilitation aspects were collected. All these data were registered in a record chart specifically designed for this study.

^{\$}Para metodologia completa, ver Apêndice B. [&]Aprovação do Comitê de Ética, ver Anexo D. [#]Termo de Consentimento, ver Anexo E.

2.2 Clinical examination

The peri-implant clinical examination was performed after 15 days of the definitive prosthesis installation (baseline) and after 3, 6 and 12 months of follow-up. Clinical measurements were recorded by one calibrated examiner (LGN) (Wilcoxon test $p > 0.05$; Spearman correlation $r = 0.81$) using a periodontal probe (UNC 15; Hu-Friedy, Chicago, IL, USA). The following peri-implant clinical parameters were evaluated: presence or absence of visible plaque, presence or absence of marginal bleeding, probing depth (PD), presence or absence of bleeding on probing (BOP) and suppuration. These parameters were registered at six sites around the tooth or implant (mesio-buccal, mid-buccal, disto-buccal, mesio-lingual/palatal, mid-lingual/palatal and disto-lingual/palatal), with exception of visible plaque and marginal bleeding that were recorded only at four sites (mesial, buccal, lingual and distal). The width of keratinized mucosa (KM) and gingival thickness at the mid-buccal site of each implant were registered. For the detection of the muco-gingival junction line, differences in color, texture, and mobility between the KM and the oral mucosa were analyzed. After that, the implants were classified as: Score 0 - absence of KM, Score 1 – KM width > 0 mm and ≤ 1 mm, Score 2 – KM width > 1 mm and ≤ 2 mm or Score 3 – KM width > 2 mm (28). The gingival thickness was evaluated based on the transparency of the periodontal probe through the gingival margin. If the outline of the underlying periodontal probe could be seen through the gingival, it was categorized as thin (score: 0); if not, it was categorized as thick (score: 1) (29, 30).

Peri-implantitis was diagnosed by the presence of bleeding on probing and/or suppuration in combination with radiographic bone loss ≥ 2 mm and probing depth ≥ 5 mm. The peri-implant mucositis was characterized by the presence of bleeding on probing and/or suppuration without bone loss (Atieh, et al. 2013).

2.3 Radiograph exam

Direct digital periapical radiographs of each implanted region (DigoraUptime, Soredex, Tuusula, Finland) were performed using positioners standardized by the long cone parallel technique after 15 days of the definitive prosthesis installation (baseline) and 3, 6, 12 months of function. The radiographic images were related to the clinical findings and used as complementary diagnostic method to establish the criteria of health or peri-implant disease. In the periapical radiographs, the marginal bone level in relation to a fixed reference point was measured in mesial and distal of each dental implant

using a specific software program (ImageJ - version 1.32j / NIH software - Bethesda, Md, USA) (Nickenig, et al. 2009, Nickenig, et al. 2010). In order to compensate possible images distortions, the software linear calibration was made for each implant based on their actual size (Ghoveizi, et al. 2013). The marginal bone level measurement was made in the periapical radiographs by two trained and calibrated evaluators. Calibration was done using the Pearson test to compare the correlation between intra-examiner and inter-examiner measurements. The correlation was 0.97 for the first evaluator and 0.91 for the second one and the inter-examiner correlation was 0.81.

2.4 Statistical analysis

The total sample was divided into peri-implant health and peri-implant mucositis. The independent age variable was divided into two groups, one with individuals up to 59 years old and the other with individuals aged at least 60 years. Thus, the chi-square test was applied for all categorical variables. A value of $p < 0.05$ was used to determine statistical significance. All statistical analyzes were performed in SPSS software (version 18.0, SPSS, Chicago, IL, USA).

3. RESULTS

A total of 97 patients were recruited for this prospective study; however, only 56 subjects (23 male and 33 female) with a mean age of 57.15 ± 8.56 years, were included (Figure 1). Demographic variables are described in table 1. A total of one hundred and eighty implants were evaluated. Despite similar surface treatment (blasting with acid etching), four Brazilian trademarks of manufactured implants were present in the sample. Dental implants variables are depicted in table 2.

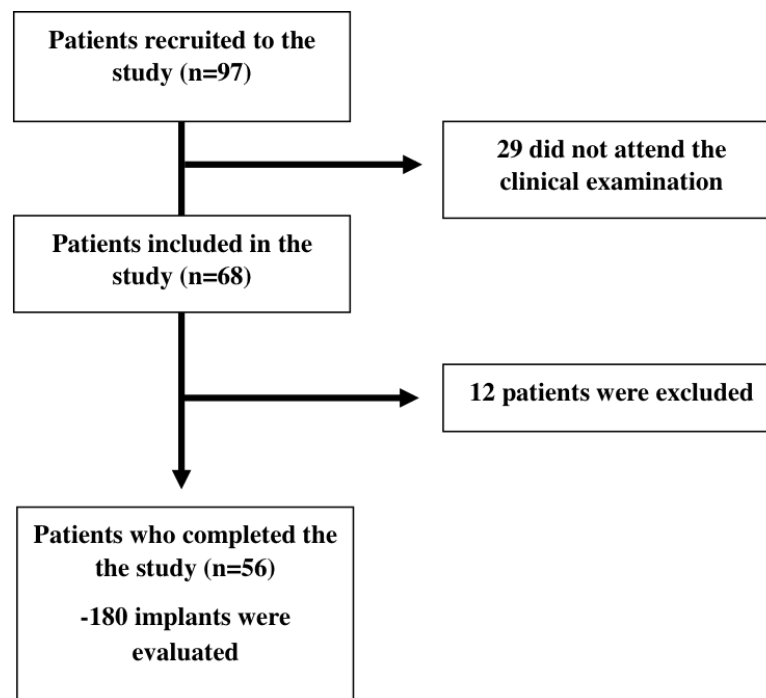


Figure 1: Flow diagram showing included and excluded patients.

Demographic variables	
Age ($\pm$ SD)	57.15 $\pm$ 8.56
Gender n (%)	
Female	33 (58.93)
Male	23 (41.07)
Smokers n (%)	4 (7,1)
Ex-smokers n (%)	6 (10,7)
Never smoked n (%)	46 (82,1)
Diabetes type II n (%)	3 (5,3)
Cardiovascular disease n (%)	6 (10,7)
Hypothyroidism n (%)	7 (12,5)
History of cancer n (%)	2 (3,5)
Radiotherapy n (%)	1 (1,7%)

Table 1: Demographic variables of the patients included in the study.

Dental Implants variables	n	%
Total number of implants	180	100
Implacil de Bortoli	61	33,9
Conexão Sistemas de Próteses	87	48,3
Neodent	27	15
Bioinnovation®	5	2,8
Maxilla	98	54,4
Mandible	82	45,6
External hexagon (EH)	101	56,1
Morse Cone (CM)	64	35,6
Internal hexagon (IH)	15	8,3
Narrow platform $\leq 3,5$ mm	45	25
Regular platform 3,75 mm, 4 mm e 4,1 mm	134	74,4
Large platform $\geq 4,5$ mm	1	5,6
Unitary prostheses	52	28,9
Fixed posterior prosthesis	43	23,9
Fixed anterior prosthesis	31	17,2
Branemark protocol	54	30
Cemented prosthesis	13	7,2
Screwed prosthesis	167	92,8

Table 2: Distribution of treatment variables among the dental implants included in the study.

No case of peri-implantitis was identified after one year of follow-up and 77 implants were diagnosed with mucositis (Figure 1). Thus, in order to investigate the influence of demographic, behavioral and clinical parameters on the peri-implants health, total implant sample was divided into peri-implant health (PIH) (n=95 (55,2%)) and peri-implant mucositis (PIM) (n=77 (44,8%)) (Figure 2). No influence of **gender**, **age** and **smoking habits** on the incidence of peri-implant mucositis were observed (Figure 3).

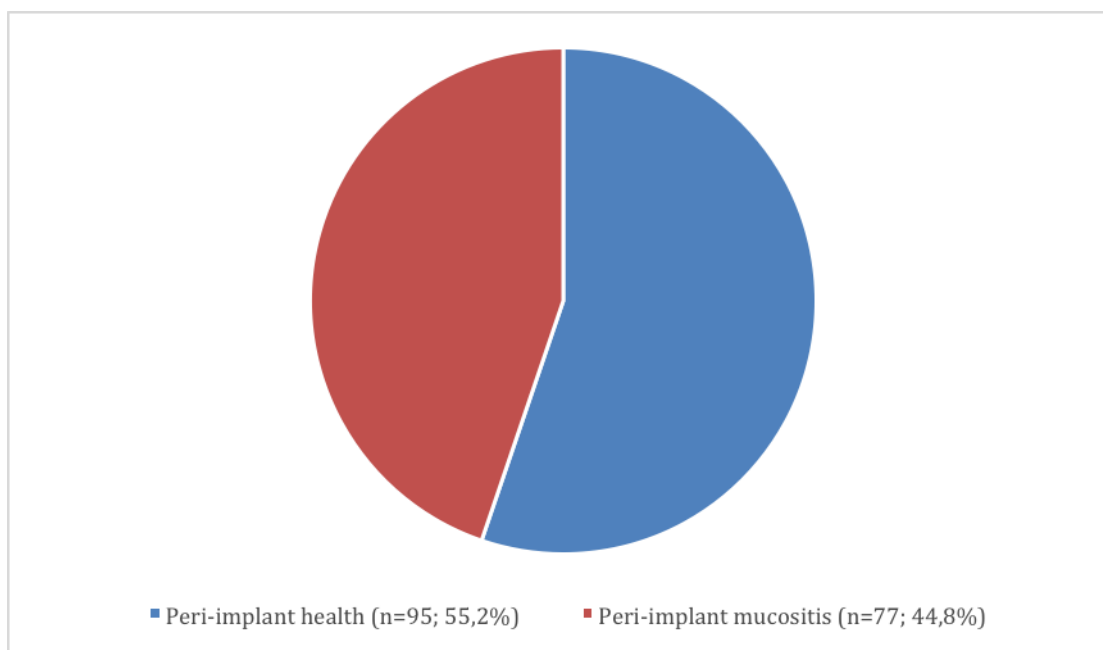


Figure 2: Distribution of implants classified in peri-implant health and peri-implant mucositis after 12 months of follow-up.

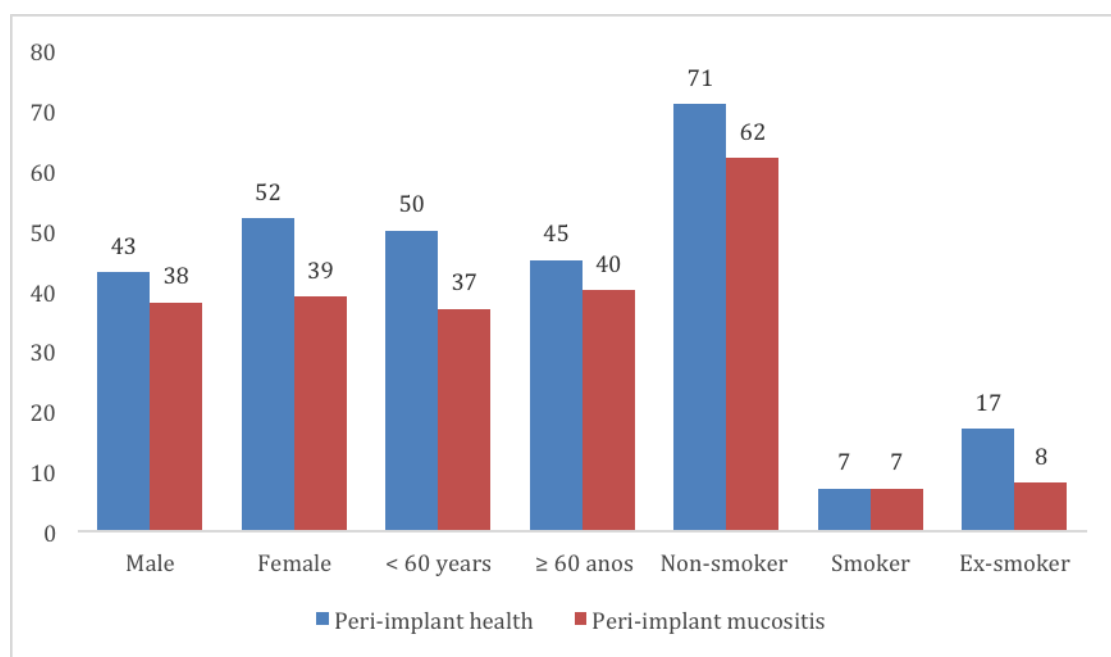


Figure 3: Distribution of implants classified in peri-implant health and peri-implant mucositis based on gender, age and smoke habits; Chi-square test; Mann-Whitney for age variable.

For implants characteristics, the PIM incidence was significantly higher than PIH in **IH connection** ($p=0,015$). For the other **types of implant connection**, no

differences was observed. Similarly, no incidence difference was showed in the dental implant **platform type** between the groups (Figure 4) .

No difference on the incidence of PIM/PIH was observed between **screw-retained** prostheses or **cemented** restorations. Neither any influence of the **abutments type** or **radiograph adaptation** on peri-implant conditions was also showed (Figure 5). Similarly, no influence of **KM width** or **gingival biotype** on the incidence of PIM/PIH was observed in this study (Figure 6).

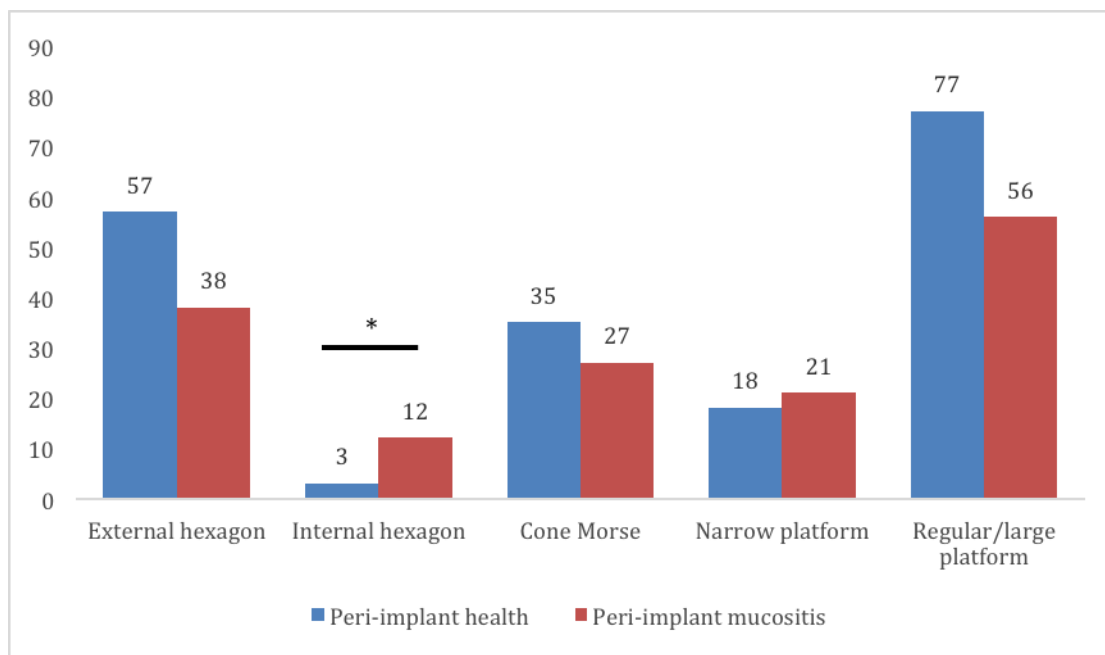


Figure 4: Distribution of implants classified in peri-implant health and peri-implant mucositis based on the implants characteristics; * $p < 0.05$; Chi-square test.

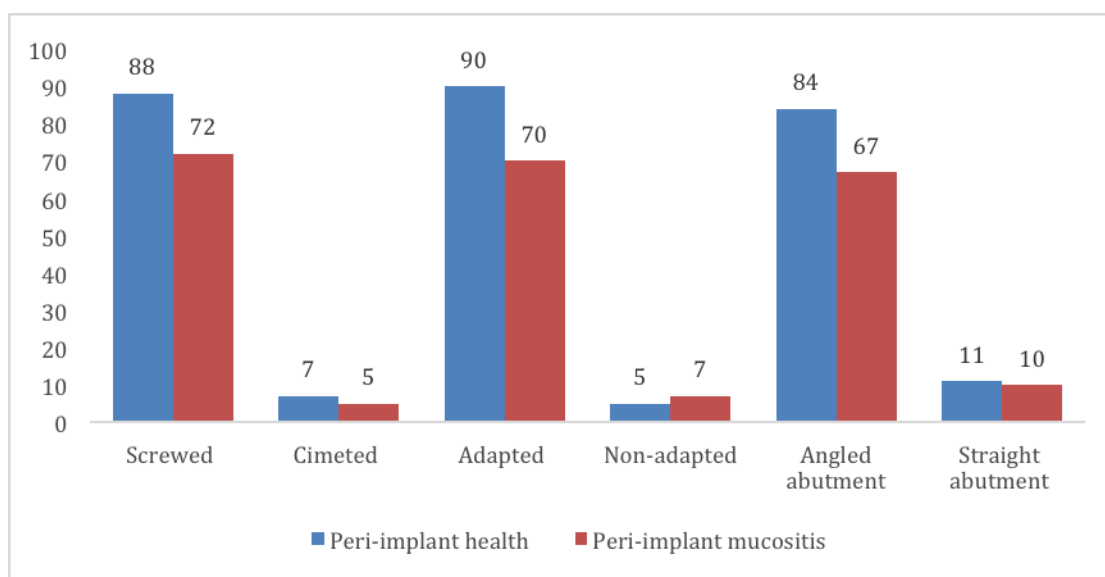


Figure 5: Distribution of implants classified in peri-implant health and peri-implant mucositis based on prosthetics characteristics; Chi-square test.

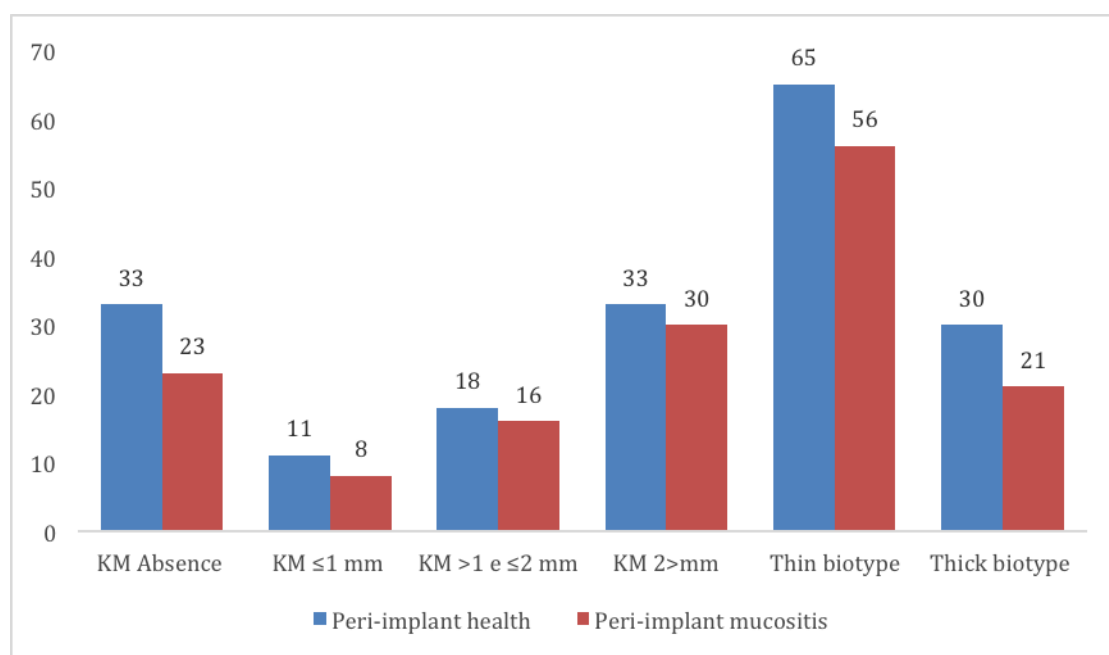


Figure 6: Distribution of implants classified in peri-implant health and peri-implant mucositis based on peri-implant morphology; Chi-square test.

4. DISCUSSION

This investigation, based on a 1-year prospective clinical study, aimed to investigate the peri-implant mucositis incidence in a Brazilian population as well as and investigate the influence of demographic, behavioral and clinical parameters on its

occurrence. A total of 56 patients and 180 implants were evaluated. PIM affected 44,8% of the implants and no significant association could be observed between the investigated parameters and PIM incidence, except for the type of implant connection. A significant higher incidence of PIM was observed for implants with internal hexagon connection type after 1 year of follow-up.

The PIM incidence of 44,8% at implant level observed in this prospective study, corroborate the results of Meijer et. al. (Meijer, et al. 2014) who reported a PIM incidence of 51,9% after a 10-year follow-up period of 150 edentulous patients with an implant-retained mandibular overdenture. Similarly, Lee et. al. (Lee, et al. 2014) conducted a meta-analysis with forty seven studies and showed a PIM prevalence of 46.83% at implant level. On a similar track, Atieh et. al. (Atieh, Alsabeeha, Faggion & Duncan 2013) verified that PIM occurred in 30,7% of dentals implants. On the other hand, lower PIM incidence of 20% (Rodrigo, et al. 2012) and 9.1% (Mei, et al. 2017) at implant level have been related in two prospective 5-year cohort studies including 22 (Rodrigo, Martin & Sanz 2012) and 60 patients (Mei, Zhao, Xu & Wang 2017) respectively. These divergent results could be explained by different case definitions for peri-implant diseases and different population samples and clinical settings across the studies (Derks & Tomasi 2015, Salvi, et al. 2017).

No association between demographic and behavioral outcome variables (age, gender, and smoke habits) and PIM incidence was reported in this study. In contrast, a retrospective study including 101 subjects rehabilitated with dental implants showed a strong association between PIM prevalence and patient age ≥ 65 years (Poli, et al. 2016). Furthermore, a similar trend has been observed by Ferreira et al. (2006) (Ferreira, Silva, Cortelli, Costa & Costa 2006) that verified a slightly higher prevalence of mucositis for older individuals (>45 years old) (58.57% vs. 67.60%) in a study group of 212 partially edentulous subjects. This higher PIM prevalence could be associated with difficulties in maintaining proper oral hygiene, compromised healing capacity and lower immunity in older individuals (Trullenque-Eriksson & Guisado Moya 2015). However, a recent long-term retrospective study evaluating implants placed in 346 subjects older than 65 years reported a failure rate of 4.61% at the implant level and 0.02% at the patient level (Park, et al. 2017). Thus, it could be suggested that the patient's age might not represent a risk factor in implant treatment when proper meticulous oral hygiene procedures and recall visits are followed (Poli, Beretta, Grossi & Maiorana 2016).

Regarding gender, previous studies and reviews have also reported that gender

had no effect on PIM occurrence (Geckili, et al. 2012, Renvert, et al. 2014, Renvert, et al. 2018). However, contradictory result was described by Gurgel et al. (Gurgel, Montenegro, Dantas, Pascoal, Lima & Calderon 2017). They observed in a cross-sectional study including 155 patients more peri-implant disease in male than female. This finding is in agreement with other studies (Ferreira, Silva, Cortelli, Costa & Costa 2006, Koldslund, et al. 2010, Schwarz, et al. 2017). Women usually display better oral hygiene and a greater number of visits to the dentist, which can improve peri-implant health care and may explain the lower prevalence of peri-implant disease in these studies (Albandar & Tinoco 2002).

Smoking is a risk factor for general and oral health, increasing the risk of oral mucosa lesions, oral cancer and periodontal disease (Heitz-Mayfield & Huynh-Ba 2009, Winn 2001). Different systematic reviews have identified smoking as a factor affecting implant survival and peri-implant bone loss (Hinode, et al. 2006, Klokkevold & Han 2007, Strietzel, et al. 2007). Additionally, Lindquist et. al. (Lindquist, et al. 1996) identified smoking as the predominant factor affecting peri-implant bone loss. Deleterious effects of smoking include impaired wound healing/fibroblast function, reduced collagen production/peripheral circulation, and compromised function of neutrophils and macrophages (Heitz-Mayfield & Huynh-Ba 2009). However, we found no association between smoking habits and PIM incidence. Rakic et al. (Rakic, et al. 2017), in a systematic review including 29 articles, was not able to confirm that smoking is a considerable risk factor for peri-implant disease. This result was also verified in other studies (Koldslund, Scheie & Aass 2010, Marrone, et al. 2013). Nevertheless, the absence of association between smoking and PIM incidence in our study could be related to the low prevalence of smoking subjects in our sample (4 subjects; 14 dental implants).

The presence of micro-gaps between implant and abutments plays an important role in peri-implant inflammatory reactions (Sanchez-Siles, et al. 2015). Micro-gaps lead to micro-leakage and accumulation of bacteria, and this can affect peri-implant crestal bone remodeling as well as the long-term health of peri-implant tissues (Piattelli, et al. 2003, Scarano, et al. 2005). Verdugo et al., (Larrucea Verdugo, et al. 2014) in an *in vitro* study evaluating external-connection implant (EX) and conical-internal-connection (Morse taper) implants, showed that less micro-leakage was shown by Morse-taper-connection (MC) implants than external-connection implants. Similarly, Do Nascimento et al., (2012) (do Nascimento, et al. 2012) evaluated prosthesis

supported by EH or MC implants under dynamic loading conditions in vitro and revealed several microorganisms associated with peri-implant diseases on the internal parts of EX implants. In addition, the internal surfaces of MC implants showed no colonization of microorganisms. On the other hand, a cross-sectional study after 5 years of functional loading, Canullo et al. (Canullo, et al. 2015) showed microbial contamination in all implant-type connections. However, IH and conical-connections implants showed less leakage of bacteria at the peri-implant sulcus and inside the connection than EH implants. These results could be explained by the mechanical differences among the different implant-connections types: in the EH design, the abutment screw is responsible on its own for maintaining the fixture-abutment joint; whereas the IH and the MC connections have greater mechanical friction, stability, and lock form than the external hexagon joint (Nishioka, et al. 2011). On the other hand, in the present study, the PIM incidence was significantly higher in IH connection type. However, the authors underscored that this result must be interpreted with caution, due to the small number of IH connection implants evaluated in this study (n=15).

Beyond that, in the current study no influence in the PIM incidence was observed for type of prosthesis, abutment angulation and absence/presence of prosthesis adaptation. However, opposing results regarding these prosthetic parameters have been described in the literature. Dalago et al. (Dalago, et al. 2017), in a cross-sectional study with 916 implants showed that cemented prosthesis presented an increased risk for peri-implantitis when compared to screwed restorations. This is in agreement with other reports that have demonstrated an increased bone loss risk around implants with cemented prosthesis (Linkevicius, et al. 2013, Shapoff & Lahey 2012). This is likely due to the occurrence of residual cement in the peri-implant sulcus (Dalago, Schuldt Filho, Rodrigues, Renvert & Bianchini 2017). Furthermore, Nicoli et al. (Nicoli, et al. 2017), in a retrospective evaluation of 44 patients, showed that the disconnection of the prosthesis produced a slight increase in the peri-implantitis prevalence when compared to well-adapted prosthesis (14.8 vs. 10.8%). Likewise, de Araujo Nobre et al. (de Araujo Nobre & Malo 2014) in a case-control study including a total of 1350 patients, reported that the use of 17° angulated abutments was significantly associated with an increased risk in the incidence of peri-implant pathology. This could be associated with a greater amount of stress on the prostheses and the surrounding bone observed in angulated abutments (Cavallaro & Greenstein 2011).

The anatomy and soft tissue support around implants is different than that found

around teeth due to the absence of periodontal ligament or root cement. Therefore, a direct anchorage of connective tissue to the surface of the implant is not possible and the mechanical quality of this attachment is low (Abrahamsson, et al. 1996, Jansen, et al. 1985). Such characteristic seems to have drawn attention to the presence of a KM zone around dental implants and its relevance for increasing the mechanical stability of peri-implant tissues and contributing to maintain peri-implant health (Adibrad, et al. 2009). Chung et al. (Chung, Oh, Shotwell, Misch & Wang 2006) showed that mucosal inflammation and plaque accumulation were significantly higher around implants with $KM < 2$ mm. For Bouri et al. (2008) (Bouri, Bissada, Al-Zahrani, Faddoul & Nouneh 2008), the mean gingival index score, plaque index score, and radiographic bone loss were significantly higher for those implants with a narrow zone (<2 mm) of KM. Likewise, Romanos et al. (Romanos, et al. 2015) observed that the absence of keratinized mucosa was associated with significant higher plaque index score and mucosal recession. Moreover, it was reported that the modified sulcus bleeding index seems to be influenced significantly from the amount of KM, no matter whether the implant maintenance therapy compliance was regular or irregular (Romanos, Grizas & Nentwig 2015). Other studies also reported higher level of brushing discomfort in sites with <2 mm of KM (Pranskunas, Poskevicius, Juodzbalsys, Kubilius & Jimbo 2016, Souza, et al. 2016). In a review including 8 studies, the necessity of the appropriate KM zone presence was suggested based on the increase in gingival index, plaque index, pocket depth, bleeding on probing/modified bleeding index observed in implants with $KM < 2$ mm (Pranskunas, Poskevicius, Juodzbalsys, Kubilius & Jimbo 2016, Souza, Tormena, Matarazzo & Araujo 2016).

On the other hand, this prospective study did not showed association between the KM width or gingival biotype and the PIM incidence. The same result was reported by Frisch et al. (Frisch, Ziebolz, Vach & Ratka-Kruger 2015), who observed low incidences of peri-implant diseases in patients attending implant maintenance therapy, regardless of the absence or presence of KM. Wennstrom et al. (1994) (Wennstrom, Bengazi & Lekholm 1994) also reported that neither the width of masticatory mucosa nor the mobility in peri-implant tissue had a significant influence on the standard of plaque control or the health condition of the peri-implant mucosa.

The limitations of this study include the small sample size and the short-term follow-up that may underestimate the impact of implant and/or patient-related factors on peri-implant bone loss. Moreover, the self-report nature of the data, particularly for the

evaluation of systemic disorders and smoking habits, associated with the lack of knowledge on the degree of systemic status control are also considered study limitations.

Within the limitation, this 1-year prospective study yielded a PIM incidence of 44,8% of the dental implants evaluated. No association between demographic, behavioral and clinical parameters and PIM incidence could be observed, except for the dental implants connection type. The PIM incidence was significantly higher in implants with interna connection type after 1 year of follow-up.

5. REFERENCES

- Abrahamsson, I., Berglundh, T., Wennstrom, J. & Lindhe, J. (1996) The peri-implant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog. *Clin Oral Implants Res* **7**: 212-219.
- Adell, R., Lekholm, U., Rockler, B. & Branemark, P. I. (1981) A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* **10**: 387-416.
- Adibrad, M., Shahabuei, M. & Sahabi, M. (2009) Significance of the width of keratinized mucosa on the health status of the supporting tissue around implants supporting overdentures. *J Oral Implantol* **35**: 232-237.
- Albandar, J. M. & Tinoco, E. M. (2002) Global epidemiology of periodontal diseases in children and young persons. *Periodontol 2000* **29**: 153-176.
- Atieh, M. A., Alsabeeha, N. H., Faggion, C. M., Jr. & Duncan, W. J. (2013) The frequency of peri-implant diseases: A systematic review and meta-analysis. *J Periodontol* **84**: 1586-1598.
- Bouri, A., Jr., Bissada, N., Al-Zahrani, M. S., Faddoul, F. & Nouneh, I. (2008) Width of keratinized gingiva and the health status of the supporting tissues around dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* **23**: 323-326.
- Cabello, G., Rioboo, M. & Fabrega, J. G. (2013) Immediate placement and restoration of implants in the aesthetic zone with a trimodal approach: Soft tissue alterations and its relation to gingival biotype. *Clin Oral Implants Res* **24**: 1094-1100.
- Canullo, L., Penarrocha-Oltra, D., Soldini, C., Mazzocco, F., Penarrocha, M. & Covani, U. (2015) Microbiological assessment of the implant-abutment interface in different

connections: Cross-sectional study after 5 years of functional loading. *Clin Oral Implants Res* **26**: 426-434.

Cavallaro, J., Jr. & Greenstein, G. (2011) Angled implant abutments: A practical application of available knowledge. *J Am Dent Assoc* **142**: 150-158.

Chung, D. M., Oh, T. J., Shotwell, J. L., Misch, C. E. & Wang, H. L. (2006) Significance of keratinized mucosa in maintenance of dental implants with different surfaces. *J Periodontol* **77**: 1410-1420.

Collaert, B. & De Bruyn, H. (2008) Immediate functional loading of tioblast dental implants in full-arch edentulous maxillae: A 3-year prospective study. *Clin Oral Implants Res* **19**: 1254-1260.

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

Dalago, H. R., Schuldt Filho, G., Rodrigues, M. A., Renvert, S. & Bianchini, M. A. (2017) Risk indicators for peri-implantitis. A cross-sectional study with 916 implants. *Clin Oral Implants Res* **28**: 144-150.

Daubert, D. M., Weinstein, B. F., Bordin, S., Leroux, B. G. & Flemming, T. F. (2015) Prevalence and predictive factors for peri-implant disease and implant failure: A cross-sectional analysis. *J Periodontol* **86**: 337-347.

de Araujo Nobre, M. A. & Malo, P. (2014) The influence of rehabilitation characteristics in the incidence of peri-implant pathology: A case-control study. *J Prosthodont* **23**: 21-30.

De Rouck, T., Eghbali, R., Collys, K., De Bruyn, H. & Cosyn, J. (2009) The gingival biotype revisited: Transparency of the periodontal probe through the gingival margin as a method to discriminate thin from thick gingiva. *J Clin Periodontol* **36**: 428-433.

Derks, J. & Tomasi, C. (2015) Peri-implant health and disease. A systematic review of current epidemiology. *J Clin Periodontol* **42 Suppl 16**: S158-171.

do Nascimento, C., Miani, P. K., Pedrazzi, V., Muller, K. & de Albuquerque, R. F., Jr. (2012) Bacterial leakage along the implant-abutment interface: Culture and DNA checkerboard hybridization analyses. *Clin Oral Implants Res* **23**: 1168-1172.

Ferreira, S. D., Silva, G. L., Cortelli, J. R., Costa, J. E. & Costa, F. O. (2006) Prevalence and risk variables for peri-implant disease in brazilian subjects. *J Clin Periodontol* **33**: 929-935.

- Frisch, E., Ziebolz, D., Vach, K. & Ratka-Kruger, P. (2015) The effect of keratinized mucosa width on peri-implant outcome under supportive postimplant therapy. *Clin Implant Dent Relat Res* **17 Suppl 1**: e236-244.
- Fu, J. H. & Wang, H. L. (2015) Can periimplantitis be treated? *Dent Clin North Am* **59**: 951-980.
- Geckili, O., Mumcu, E. & Bilhan, H. (2012) The effect of maximum bite force, implant number, and attachment type on marginal bone loss around implants supporting mandibular overdentures: A retrospective study. *Clin Implant Dent Relat Res* **14 Suppl 1**: e91-97.
- Ghoveizi, R., Alikhasi, M., Siadat, M. R., Siadat, H. & Sorouri, M. (2013) A radiographic comparison of progressive and conventional loading on crestal bone loss and density in single dental implants: A randomized controlled trial study. *J Dent (Tehran)* **10**: 155-163.
- Gurgel, B. C. V., Montenegro, S. C. L., Dantas, P. M. C., Pascoal, A. L. B., Lima, K. C. & Calderon, P. D. S. (2017) Frequency of peri-implant diseases and associated factors. *Clin Oral Implants Res* **28**: 1211-1217.
- Heitz-Mayfield, L. J. & Huynh-Ba, G. (2009) History of treated periodontitis and smoking as risks for implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants* **24 Suppl**: 39-68.
- Hinode, D., Tanabe, S., Yokoyama, M., Fujisawa, K., Yamauchi, E. & Miyamoto, Y. (2006) Influence of smoking on osseointegrated implant failure: A meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* **17**: 473-478.
- Jansen, J. A., de Wijn, J. R., Wolters-Lutgerhorst, J. M. & van Mullem, P. J. (1985) Ultrastructural study of epithelial cell attachment to implant materials. *J Dent Res* **64**: 891-896.
- Kan, J. Y., Rungcharassaeng, K., Umezu, K. & Kois, J. C. (2003) Dimensions of peri-implant mucosa: An evaluation of maxillary anterior single implants in humans. *J Periodontol* **74**: 557-562.
- Karoussis, I. K., Kotsovilis, S. & Fourmoussis, I. (2007) A comprehensive and critical review of dental implant prognosis in periodontally compromised partially edentulous patients. *Clin Oral Implants Res* **18**: 669-679.
- Klokkevold, P. R. & Han, T. J. (2007) How do smoking, diabetes, and periodontitis affect outcomes of implant treatment? *Int J Oral Maxillofac Implants* **22 Suppl**: 173-202.

- Koldslund, O. C., Scheie, A. A. & Aass, A. M. (2010) Prevalence of peri-implantitis related to severity of the disease with different degrees of bone loss. *J Periodontol* **81**: 231-238.
- Lang, N. P. & Loe, H. (1972) The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. *J Periodontol* **43**: 623-627.
- Larrucea Verdugo, C., Jaramillo Nunez, G., Acevedo Avila, A. & Larrucea San Martin, C. (2014) Microleakage of the prosthetic abutment/implant interface with internal and external connection: In vitro study. *Clin Oral Implants Res* **25**: 1078-1083.
- Larsson, L., Decker, A. M., Nibali, L., Pilipchuk, S. P., Berglundh, T. & Giannobile, W. V. (2016) Regenerative medicine for periodontal and peri-implant diseases. *J Dent Res* **95**: 255-266.
- Lee, B. N., Lee, K. N., Koh, J. T., Min, K. S., Chang, H. S., Hwang, I. N., Hwang, Y. C. & Oh, W. M. (2014) Effects of 3 endodontic bioactive cements on osteogenic differentiation in mesenchymal stem cells. *J Endod* **40**: 1217-1222.
- Lindhe, J., Meyle, J. & Group, D. o. E. W. o. P. (2008) Peri-implant diseases: Consensus report of the sixth european workshop on periodontology. *J Clin Periodontol* **35**: 282-285.
- Lindquist, L. W., Carlsson, G. E. & Jemt, T. (1996) A prospective 15-year follow-up study of mandibular fixed prostheses supported by osseointegrated implants. Clinical results and marginal bone loss. *Clin Oral Implants Res* **7**: 329-336.
- Linkevicius, T., Puisys, A., Vindasiute, E., Linkeviciene, L. & Apse, P. (2013) Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis. *Clin Oral Implants Res* **24**: 1179-1184.
- Marrone, A., Lasserre, J., Bercy, P. & Brex, M. C. (2013) Prevalence and risk factors for peri-implant disease in belgian adults. *Clin Oral Implants Res* **24**: 934-940.
- Mei, D. M., Zhao, B., Xu, H. & Wang, Y. (2017) Radiographic and clinical outcomes of rooted, platform-switched, microthreaded implants with a sandblasted, large-grid, and acid-etched surface: A 5-year prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res* **19**: 1074-1081.
- Meijer, H. J., Raghoobar, G. M., de Waal, Y. C. & Vissink, A. (2014) Incidence of peri-implant mucositis and peri-implantitis in edentulous patients with an implant-retained mandibular overdenture during a 10-year follow-up period. *J Clin Periodontol* **41**: 1178-1183.

- Misch, C. E., Perel, M. L., Wang, H. L., Sammartino, G., Galindo-Moreno, P., Trisi, P., Steigmann, M., Rebaudi, A., Palti, A., Pikos, M. A., Schwartz-Arad, D., Choukroun, J., Gutierrez-Perez, J. L., Marenzi, G. & Valavanis, D. K. (2008) Implant success, survival, and failure: The international congress of oral implantologists (icoi) pisa consensus conference. *Implant Dent* **17**: 5-15.
- Mombelli, A. & Lang, N. P. (1998) The diagnosis and treatment of peri-implantitis. *Periodontol 2000* **17**: 63-76.
- Mombelli, A., van Oosten, M. A., Schurch, E., Jr. & Land, N. P. (1987) The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiol Immunol* **2**: 145-151.
- Monje, A., Catena, A. & Borgnakke, W. S. (2017) Association between diabetes mellitus/hyperglycaemia and peri-implant diseases: Systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* **44**: 636-648.
- Nickenig, H. J., Wichmann, M., Schlegel, K. A., Nkenke, E. & Eitner, S. (2009) Radiographic evaluation of marginal bone levels adjacent to parallel-screw cylinder machined-neck implants and rough-surfaced microthreaded implants using digitized panoramic radiographs. *Clin Oral Implants Res* **20**: 550-554.
- Nickenig, H. J., Wichmann, M., Schlegel, K. A., Nkenke, E. & Eitner, S. (2010) Radiographic evaluation of marginal bone levels during healing period, adjacent to parallel-screw cylinder implants inserted in the posterior zone of the jaws, placed with flapless surgery. *Clin Oral Implants Res* **21**: 1386-1393.
- Nicoli, L. G., Oliveira, G., Lopes, B. M. V., Marcantonio, C., Zandim-Barcelos, D. L. & Marcantonio, E., Jr. (2017) Survival/success of dental implants with acid-etched surfaces: A retrospective evaluation after 8 to 10 years. *Braz Dent J* **28**: 330-336.
- Nisapakultorn, K., Suphanantachat, S., Silkosessak, O. & Rattanamongkolgul, S. (2010) Factors affecting soft tissue level around anterior maxillary single-tooth implants. *Clin Oral Implants Res* **21**: 662-670.
- Nishioka, R. S., de Vasconcellos, L. G. & de Melo Nishioka, G. N. (2011) Comparative strain gauge analysis of external and internal hexagon, morse taper, and influence of straight and offset implant configuration. *Implant Dent* **20**: e24-32.
- Papathanasiou, E., Finkelman, M., Hanley, J. & Parashis, A. O. (2016) Prevalence, etiology and treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: A survey of periodontists in the united states. *J Periodontol* **87**: 493-501.

- Park, J. C., Baek, W. S., Choi, S. H., Cho, K. S. & Jung, U. W. (2017) Long-term outcomes of dental implants placed in elderly patients: A retrospective clinical and radiographic analysis. *Clin Oral Implants Res* **28**: 186-191.
- Passoni, B. B., Dalago, H. R., Schuldt Filho, G., Oliveira de Souza, J. G., Benfatti, C. A., Magini Rde, S. & Bianchini, M. A. (2014) Does the number of implants have any relation with peri-implant disease? *J Appl Oral Sci* **22**: 403-408.
- Piattelli, A., Vrespa, G., Petrone, G., Iezzi, G., Annibali, S. & Scarano, A. (2003) Role of the microgap between implant and abutment: A retrospective histologic evaluation in monkeys. *J Periodontol* **74**: 346-352.
- Poli, P. P., Beretta, M., Grossi, G. B. & Maiorana, C. (2016) Risk indicators related to peri-implant disease: An observational retrospective cohort study. *J Periodontal Implant Sci* **46**: 266-276.
- Poskevicius, L., Sidlauskas, A., Galindo-Moreno, P. & Juodzbaly, G. (2017) Dimensional soft tissue changes following soft tissue grafting in conjunction with implant placement or around present dental implants: A systematic review. *Clin Oral Implants Res* **28**: 1-8.
- Pranskunas, M., Poskevicius, L., Juodzbaly, G., Kubilius, R. & Jimbo, R. (2016) Influence of peri-implant soft tissue condition and plaque accumulation on peri-implantitis: A systematic review. *J Oral Maxillofac Res* **7**: e2.
- Rakic, M., Galindo-Moreno, P., Monje, A., Radovanovic, S., Wang, H. L., Cochran, D., Sculean, A. & Canullo, L. (2017) How frequent does peri-implantitis occur? A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.*
- Renvert, S., Aghazadeh, A., Hallstrom, H. & Persson, G. R. (2014) Factors related to peri-implantitis - a retrospective study. *Clin Oral Implants Res* **25**: 522-529.
- Renvert, S., Lindahl, C. & Persson, G. R. (2018) Occurrence of cases with peri-implant mucositis or peri-implantitis in a 21-26 years follow-up study. *J Clin Periodontol* **45**: 233-240.
- Rodrigo, D., Martin, C. & Sanz, M. (2012) Biological complications and peri-implant clinical and radiographic changes at immediately placed dental implants. A prospective 5-year cohort study. *Clin Oral Implants Res* **23**: 1224-1231.
- Romanos, G., Grizas, E. & Nentwig, G. H. (2015) Association of keratinized mucosa and periimplant soft tissue stability around implants with platform switching. *Implant Dent* **24**: 422-426.

- Salvi, G. E., Cosgarea, R. & Sculean, A. (2017) Prevalence and mechanisms of peri-implant diseases. *J Dent Res* **96**: 31-37.
- Sanchez-Siles, M., Munoz-Camara, D., Salazar-Sanchez, N., Ballester-Ferrandis, J. F. & Camacho-Alonso, F. (2015) Incidence of peri-implantitis and oral quality of life in patients rehabilitated with implants with different neck designs: A 10-year retrospective study. *J Craniomaxillofac Surg* **43**: 2168-2174.
- Scarano, A., Assenza, B., Piattelli, M., Iezzi, G., Leghissa, G. C., Quaranta, A., Tortora, P. & Piattelli, A. (2005) A 16-year study of the microgap between 272 human titanium implants and their abutments. *J Oral Implantol* **31**: 269-275.
- Schou, S., Holmstrup, P., Hjorting-Hansen, E. & Lang, N. P. (1992) Plaque-induced marginal tissue reactions of osseointegrated oral implants: A review of the literature. *Clin Oral Implants Res* **3**: 149-161.
- Schwarz, F., Becker, K., Sahm, N., Horstkemper, T., Rousi, K. & Becker, J. (2017) The prevalence of peri-implant diseases for two-piece implants with an internal tube-in-tube connection: A cross-sectional analysis of 512 implants. *Clin Oral Implants Res* **28**: 24-28.
- Shapoff, C. A. & Lahey, B. J. (2012) Crestal bone loss and the consequences of retained excess cement around dental implants. *Compend Contin Educ Dent* **33**: 94-96, 98-101; quiz 102, 112.
- Souza, A. B., Tormena, M., Matarazzo, F. & Araujo, M. G. (2016) The influence of peri-implant keratinized mucosa on brushing discomfort and peri-implant tissue health. *Clin Oral Implants Res* **27**: 650-655.
- Stacchi, C., Berton, F., Perinetti, G., Frassetto, A., Lombardi, T., Khoury, A., Andolsek, F. & Di Lenarda, R. (2016) Risk factors for peri-implantitis: Effect of history of periodontal disease and smoking habits. A systematic review and meta-analysis. *J Oral Maxillofac Res* **7**: e3.
- Strietzel, F. P., Reichart, P. A., Kale, A., Kulkarni, M., Wegner, B. & Kuchler, I. (2007) Smoking interferes with the prognosis of dental implant treatment: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* **34**: 523-544.
- Trullenque-Eriksson, A. & Guisado Moya, B. (2015) Retrospective long-term evaluation of dental implants in totally and partially edentulous patients: Part ii: Periimplant disease. *Implant Dent* **24**: 217-221.

Warrer, K., Buser, D., Lang, N. P. & Karring, T. (1995) Plaque-induced peri-implantitis in the presence or absence of keratinized mucosa. An experimental study in monkeys. *Clin Oral Implants Res* **6**: 131-138.

Wennstrom, J. L., Bengazi, F. & Lekholm, U. (1994) The influence of the masticatory mucosa on the peri-implant soft tissue condition. *Clin Oral Implants Res* **5**: 1-8.

Winn, D. M. (2001) Tobacco use and oral disease. *J Dent Educ* **65**: 306-312.

Zigdon, H. & Machtei, E. E. (2008) The dimensions of keratinized mucosa around implants affect clinical and immunological parameters. *Clin Oral Implants Res* **19**: 387-392.

3.3 Publicação 3

Peri-implant bone loss and associated factors : A 1-year prospective clinical study*

Lélis Gustavo Nícoli¹, MSc; Paulo Fermino da Costa Neto²; Claudio Marcantonio³, PhD; Cassiano Kuchenbecker Rosing⁴, PhD; Marcelo Gonçalves¹, PhD; Daniela Leal Zandim-Barcelos¹, PhD; Élcio Marcantonio Jr¹, PhD

1. Department of Diagnosis and Surgery, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Araraquara-SP, Brazil
2. Department of Restorative Dentistry, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Araraquara-SP, Brazil
3. Assistant Professor in Implant Dentistry, Dentistry Graduate Program, Universidade de Araraquara - UNIARA Araraquara-SP, Brazil
4. Department of Conservative Dentistry, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre-RS, Brazil

Corresponding author: Prof. Elcio Marcantonio Junior - Department of Diagnosis and Surgery, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Araraquara-SP, Brazil - Humaitá, 1680, Araraquara, SP, Brazil -14801-903 elciojr@foar.unesp.br

*Artigo nas normas do periódico Clinical Oral Implants Research

ABSTRACT

Peri-implant bone loss can lead to complications such as soft tissue recession, implant fractures, and eventual loss of the implant. Therefore, the identification of risk factors related to bone loss around osseointegrated dental implants is essential to prevent complications and ensure the long-term success of implant-supported rehabilitations. The aim of the present prospective clinical study was to determine the occurrence of bone loss around dental implants after 1 year of loading, and to identify the risk factors associated to bone loss. A total of 56 subjects (23 male and 33 female) were included in the study. The peri-implant clinical parameters assessments and standardized periapical radiographs of each dental implant were obtained 15 days after the definitive prosthesis installation (baseline) and at 3, 6 and 12 months of follow-up. A total of one-hundred-and-eighty implants were included in the analysis. A mean of peri-implant bone loss of 0.35 ± 1.89 mm was observed and no dental implants were affected by peri-implantitis after 1 year of follow-up. Moreover, the multivariate analyses revealed no significant influence of implant and/or patient-related factors on peri-implant bone loss. In conclusion, none of the implant and/or patient-related factors evaluated could be considered a relevant determinant of early peri-implant bone loss.

Keywords: Dental implants, risk factor, peri-implantitis, bone loss.

1. INTRODUCTION

Through the last few decades, implant-supported restorations have reached high long-term success rates and raised the standards for treatment of edentulous patients (Adell, et al. 1981, Collaert & De Bruyn 2008, Misch, et al. 2008). However, the marginal bone loss around oral implants may represent a threat to implant longevity, once it can lead to complications such as soft tissue recession, implant fractures and, eventually, loss of the implant (Doornewaard, et al. 2017).

In the classic implant success criteria, the acceptable bone loss threshold is dynamic, allowing less than 1.5 mm of bone loss during the first year of loading and less than 0.2 mm annually after the first year (Albrektsson, et al. 1986, Papaspyridakos, et al. 2012). It is well documented that this initial remodeling of the implant marginal bone occurs after functional loading to establish a biological width between the implant platform and the crestal bone (Abrahamsson, et al. 1996, Hermann, et al. 1997). However, the bone remodeling after implant placement should be distinguished from

bone loss due to subsequent infection, since the presence of bacteria at the implant surface could also result in an inflammatory response and bone resorption (Dalago, et al. 2017).

Some studies suggested that the marginal bone loss that occurred at implants after 1 year of loading could be associated with an inflammatory lesion present in the peri-implant soft tissue (Berglundh, et al. 2004, Costa, et al. 2012). However, it was also reported that some implant sites without soft tissue inflammation had demonstrated marginal bone loss (Cecchinato, et al. 2013). Cecchinato et al. (2013) (Cecchinato, Parpaiola & Lindhe 2013) revealed that in a total of 37 sites with bone loss >0.5 mm, 29 sites presented probing depth ≥ 4 mm associated with bleeding. In this context, finite element analyses indicated that occlusal stress predominantly affects the crestal area of peri-implant tissue (Baggi, et al. 2008); however, marginal bone loss has shown to be affected by a variety of factors including surgical trauma, incorrect three-dimensional implant positioning, biologic width establishment, occlusal overloading, or nonaxial loading (Nissan, et al. 2011, Pozzi, et al. 2014, Tomasi, et al. 2010).

Experimental studies in dogs using a ligature model (Lindhe, et al. 1992) revealed that in the presence of a submarginal biofilm, a mucositis lesion eventually may become associated with crestal bone loss. The term peri-implantitis was proposed to illustrate this condition and describes a destructive infectious pathology in the soft tissues around dental implants that results in bone loss (Lindhe, et al. 2008). Like periodontitis, this is a multifactorial disease characterized by a plaque-initiated and host-mediated destructive process that is influenced by modifiable and non-modifiable local, systemic, and environmental factors (Lang, et al. 2011, Sanz & Chapple 2010). Clinically, it is diagnosed by increased depth of the peri-implant sulcus >5 mm; bleeding and/or suppuration on probing and marginal bone loss ≥ 2 mm (Atieh, et al. 2013).

Marginal bone loss, as well as peri-implantitis, has shown to be affected by a variety of patient-related factors, implant-related properties, as well as prosthetic characteristics (Hof, et al. 2015). As far as implant/prosthetic characteristics are concerned, implant surface design, implant position and angulation, and prosthesis design have been associated with marginal bone loss (de Brandao, et al. 2013, Linkevicius, et al. 2013). Similarly, patient-related factors including history of periodontitis and smoking habits were associated with higher marginal bone loss (Hinode, et al. 2006, Strietzel, et al. 2007). Moreover, the patient compliance with a

regular maintenance therapy after implant placement has also been considered an important factor to prevent marginal bone loss and peri-implantitis (Monje, et al. 2016). Identification of these risk indicators is essential to prevent pathological bone loss, once the individuals who present several bone loss risk indicators should be monitored more frequently to avoid the disease development (Dalago, Schuldt Filho, Rodrigues, Renvert & Bianchini 2017).

Therefore, the aim of this prospective study was to determine the marginal bone loss at implants after 1 year of function, as well as the influence of patient, implant and prosthetic-related factors on peri-implant bone loss.

2. MATERIAL AND METHODS^{\$}

2.1 Study sample

A total of ninety-seven partially or fully edentulous patients who received fixed-implant-supported prosthesis in the Specialization course of Implantology at the São Paulo State University from January 2014 to 2016 were recruited for this prospective study. However, only fifty-six patients were included (Figure 1). These patients were clinically and radiographically controlled.

The study protocol was approved by the institutional ethics board for human subjects (CAAE: 37709014.2.0000.5416)[&]. Each patient was oriented in regard to the importance of a supportive post-implant therapy for the long-term success of their rehabilitation treatment and signed the written informed consent term[#].

2.2 Clinical examination

Before clinical examination, demographic data (age, gender); systemic/behavioral data (smoker/ex-smoker, diabetes, osteoporosis, rheumatoid arthritis, cardiovascular and/or respiratory diseases, immunological disorders, allergies, anemia, use of other drugs or food supplement, history of periodontitis, and tooth loss reasons); characteristics of implants installed (type of prosthetic platforms: cone morse, external or internal connection and diameter of platform - narrow, regular or large); prosthetic rehabilitation aspects (type of prosthesis: screw-retained or cemented restorations); abutments (angled or straight); and radiographic adaptation were collected. All these data were registered in a record chart specifically designed for this study.

^{\$}Para metodologia completa, ver Apêndice B. [&]Aprovação do Comitê de Ética, ver Anexo D. [#]Termo de Consentimento, ver Anexo E.

The following periodontal and peri-implant clinical parameters were recorded 15 days after the definitive prosthesis installation (baseline) and at the follow up visits (3, 6 and 12 months): presence or absence of visible plaque, presence or absence of marginal bleeding, probing depth (PD), presence or absence of bleeding on probing (BOP) and suppuration. These parameters were registered at six sites around the tooth or implant (mesio-buccal, mid-buccal, disto-buccal, mesio-lingual/palatal, mid-lingual/palatal and disto-lingual/palatal), with exception of visible plaque and marginal bleeding that were recorded only at four sites (mesial, buccal, lingual and distal). The clinical examination was performed by one calibrated (Wilcoxon test $p > 0.05$; Spearman correlation $r = 0.81$) examiner (LGN) using a periodontal probe (UNC 15; Hu-Friedy, Chicago, IL, USA). The width of keratinized mucosa (KM) and gingival thickness at the mid-buccal site of each implant were registered. For the detection of the muco-gingival junction line, differences in color, texture, and mobility between the KM and the oral mucosa were analyzed. After that, the implants were classified as: Score 0 - absence of KM, Score 1 – KM width > 0 mm and ≤ 1 mm, Score 2 – KM width > 1 mm and ≤ 2 mm or Score 3 – KM width > 2 mm (28). The gingival thickness was evaluated based on the transparency of the periodontal probe through the gingival margin. If the outline of the underlying periodontal probe could be seen through the gingiva, it was categorized as thin (score: 0); otherwise, it was categorized as thick (score: 1) (29, 30).

The diagnosis of periodontitis was determined as the presence of four or more teeth with at least one site with $PD \geq 4$ mm, positive BOP and $CAL \geq 3$ mm (Lopez, et al. 2002). Peri-implantitis was diagnosed as the presence of BOP and/or suppuration in combination with radiographic bone loss ≥ 2 mm and probing depth ≥ 5 mm; and peri-implant mucositis was defined as the presence of bleeding on probing and/or suppuration without bone loss (Atieh, Alsabeeha, Faggion & Duncan 2013).

2.3 Radiograph exam

Direct digital periapical radiographs were taken for each implant (DigoraUptime, Soredex, Tuusula, Finland) using standardized positioners by the long cone parallel technique 15 days after the definitive prosthesis installation (baseline) and at 3, 6, 12 months of function. The marginal bone level was measured in mesial and distal surfaces of each dental implant using a specific software program (ImageJ - version 1.32j / NIH software - Bethesda, Md, USA) (Nickenig, et al. 2009, Nickenig, et al. 2010). The values of peri-implant bone level were assumed as positive when the

marginal bone was coronal to the implant platform and negative when the marginal bone was positioned apical to the platform. In order to compensate possible image distortions, the software linear calibration was made for each implant based on their actual size (Ghoveizi, et al. 2013). The marginal bone level measurements were performed by two trained and calibrated evaluators (LGN and PF). Calibration was done using the Pearson test to compare the correlation between intra- and inter-examiner. In the intra-examiner analysis, the correlation was 0.97 for the first evaluator and 0.91 for the second evaluator. In the inter-examiner correlation analysis the result was 0.81.

2.4 Statistical analysis

Total peri-implant bone loss was defined as the sum of the peri-implant bone loss observed on the mesial and distal surfaces. A mean of bone loss of 0.35 ± 1.89 mm, with a median of 0.19 mm, was observed. Therefore, in the analysis of this study, the sample was dichotomized in two groups, one with more than 0.19 mm of peri-implant bone loss and another with less than 0.19 mm of peri-implant bone loss. Age was also divided in two groups, one with individuals up to 59 years of age and the other with individuals aged at least 60 years. Thus, the association between peri-implant bone loss and the independent variables were verified by the chi-square test. Univariate analyzes of linear regression were performed with all independent variables and peri-implant bone loss. Only those variables that presented a value of $p < 0.20$ were included in the multivariate model. Thus, the multivariate model was composed of the following independent variables: gender, type of prosthesis and keratinized mucosa width. All these variables remained in the final multivariate model. In all analyses, a value of $p < 0.05$ was used to determine statistical significance. All statistical analyses were performed in SPSS software (SPSS version 18.0, Chicago, IL, USA).

3. RESULTS

A total of 56 subjects with a mean age of 57.15 ± 8.56 years were included in the present study. Demographic variables are described in Table 1. Six individuals (10,7%) were ex-smokers, 4 (7,1%) were smokers and 46 (82,1%) never smoked. Three individuals (5,3%) had diabetes type II, 6 cardiovascular diseases (10,7%), 7 hypothyroidism (12,5%) and 2 (3,5%) history of cancer (only 1 was submitted to radiotherapy). One hundred and eighty implants were evaluated. Despite similar surface

treatment (blasting / acid etching), four Brazilian trademarks of manufactured implants were present in our sample: Implacil de Bortoli® (n=61), Conexão Sistemas de Próteses® (n=87), Neodent® (n=27) and Bionnovation® (n=5). Most of the implants were placed in the maxilla (n=98) and had external hexagon (n=101). Forty-five implants presented narrow platform, 134, regular platform and 1, large platform. Implant restorations included unitary prosthesis (n=52), fixed posterior prosthesis (n=43), fixed anterior prosthesis (n=31) and Branemark protocol prosthesis (n=54). Finally, most of the implants were rehabilitated with screw-retained prostheses (n=167) (Table 2).

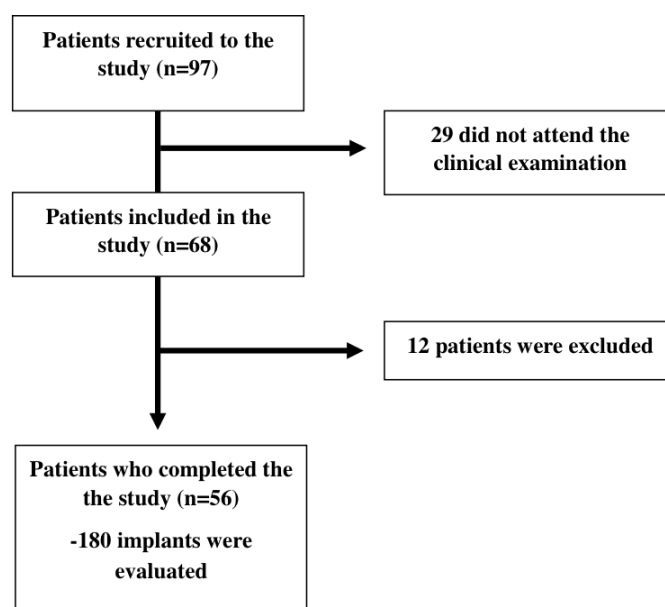


Figure 1: Flow diagram showing included and excluded patients.

Demographic variables	
Age ($\pm$ SD)	57.15 $\pm$ 8.56
Gender n (%)	
Female	33 (58.93)
Male	23 (41.07)
Smokers n (%)	4 (7,1)
Ex-smokers n (%)	6 (10,7)
Never smoked n (%)	46 (82,1)
Diabetes type II n (%)	3 (5,3)
Cardiovascular disease n (%)	6 (10,7)
Hypothyroidism n (%)	7 (12,5)
History of cancer n (%)	2 (3,5)
Radiotherapy n (%)	1 (1,7%)

Table 1: Demographic patient variables included in the study

Dental Implants variables	n	%
Total number of implants	180	100
Implacil de Bortoli	61	33,9
Conexão Sistemas de Próteses	87	48,3
Neodent	27	15
Bioinnovation®	5	2,8
Maxilla	98	54,4
Mandible	82	45,6
External hexagon (EH)	101	56,1
Morse Cone (CM)	64	35,6
Internal hexagon (IH)	15	8,3
Narrow platform $\leq$ 3,5 mm	45	25
Regular platform 3,75 mm, 4 mm e 4,1 mm	134	74,4
Large platform $\geq$ 4,5 mm	1	5,6
Unitary prostheses	52	28,9
Fixed posterior prosthesis	43	23,9
Fixed anterior prosthesis	31	17,2
Branemark protocol	54	30
Cemented prosthesis	13	7,2
Screwed prosthesis	167	92,8

Table 2: Distribution of treatment variables among the dental implants included in the study

No case of peri-implantitis was identified in this study. A mean bone loss of 0.35 $\pm$ 1.89 mm, with a median of 0.19 mm, was observed after one year of loading. In order to investigate the peri-implant bone loss risk factors the sample was dichotomized in

two groups, one with more than 0.19 mm of peri-implant bone loss (MBL) and another with less than 0.19 mm of peri-implant bone loss (LBL).

For patient-related factors, no influence of **gender**, **age**, and **smoking habits** on the peri-implant bone loss was observed (Table 3). Likewise, for implant-related factors, no difference could be observed between the groups LBL and MBL for the dental implant **platform type**, **prosthesis type**, **abutment radiographic adaptation**, **types of dental implants connection** and **abutment angulation** (Table 3). Moreover, no other implant or patient-related factors including **KM width**, **gingival biotype** and **periodontal condition** interfere in peri-implant bone loss (Table 3). In the univariate analysis, this study showed an association between KM width and the peri-implant bone loss (Table 4). However, this association disappeared in the multi-factor analysis (Table 5).

Variables		Total Loss ≤0,19mm (n=86; 49,7%)	Bone	Total Loss >0,19mm (n=87; 50,3%)	Bone	P value
Gender	Male – n (%)	43 (52,4)		39 (47,6)		0,496*
	Female – n (%)	43 (47,3)		48 (52,7)		
Age	Average (minimum, maximum)	56,74 (36,0; 76,0)		57,55 (36,0; 73,0)		0,684#
Categorized Age	<60 years – n (%)	44 (50,6)		43 (49,4)		0,819*
	≥60 years – n (%)	42 (48,8)		44 (51,2)		
Smoking Habits	Non-smoking - n(%)	68 (50,7)		66 (49,3)		0,825*
	Smoker - n(%)	7 (50,0)		7 (50,0)		
	Ex-smoker - n(%)	11 (44,0)		14 (56,0)		
Implant Platform	Narrow – n (%)	21 (52,5)		19 (47,5)		0,687*
	Regular/Large – n (%)	65 (48,9)		68 (51,1)		
Prosthesis Type	Screwed – n (%)	79 (49,4)		81 (50,6)		0,757*
	Cimented – n (%)	7 (53,8)		6 (46,2)		
Abutment Radiographic Adaptation	Adapted – n (%)	82 (50,9)		79 (49,1)		0,240*
	Non Adapted – n (%)	4 (33,3)		8 (66,7)		
Keratinized Mucosa Width	Absence – n (%)	24 (42,9)		32 (57,1)		0,307*
	≤1 mm – n (%)	11 (57,9)		8 (42,1)		
	> 1 e ≤2 mm – n (%)	15 (42,9)		20 (42,1)		
	> 2 mm – n (%)	36 (57,1)		27 (42,9)		
Prosthetic Connection	EH – n (%)	51 (53,7)		44 (46,3)		0,394*
	IH– n (%)	8 (53,3)		7 (46,7)		
	MC – n (%)	27 (42,9)		36 (57,1)		
Abutment Angulation	Straight – n (%)	77 (50,7)		75 (49,3)		0,503*
	17° ou 30° - n (%)	9 (42,9)		12 (57,1)		
Gingival Biotype	Thin – n (%)	59 (48,8)		62 (51,2)		0,703*
	Thick – n (%)	27 (51,9)		25 (48,1)		
Periodontal Condition	Health – n (%)	39 (54,2)		33 (45,8)		0,577*
	Gingivitis and/or Periodontitis– n (%)	37 (45,7)		44 (54,3)		
	Edentulous – n (%)	10 (50,0)		10 (50,0)		

*Teste Qui-quadrado; #Teste Mann-Whitney.

Table 3: Analysis of the association between patient or implant-related independent variables and peri-implant bone loss.

Table 4: Univariate analysis of total bone loss and patient or implant-related independent variables.

Variable		Beta (IC 95%)	P value
Gender	Male – n (%)	Ref.	0,092*
	Female – n (%)	0,484 (-0,080 – 1,047)	
Age (Years)		0,014 (-0,019 – 0,046)	0,399
Smoking habits	Non-smoking - n(%)	Ref.	
	Smoker - n(%)	-0,124 (-1,181 – 0,933)	0,817
	Ex-smoker - n(%)	0,149 (-0,666 – 0,964)	0,719
Implant Platform	Narrow – n (%)	Ref.	0,526
	Regular/Large – n (%)	0,216 (-0,456 – 0,889)	
Prosthesis Type	Screwed – n (%)	Ref.	0,174*
	Cimented – n (%)	-0,741 (-1,812 – 0,330)	
Abutment Radiographic Adaptation	Adapted – n (%)	Ref.	0,647
	Non Adapted – n (%)	0,259 (-0,857 – 1,376)	
Keratinized Mucosa Width	Absence – n (%)	Ref.	
	≤1 mm – n (%)	-0,006 (-0,011 - <0,001)	0,050*
	> 1 e ≤2 mm – n (%)	-0,006 (-0,012 - <0,001)	0,034*
	> 2 mm – n (%)	<0,001 (-0,006 – 0,007)	0,893
Prosthetic Connection	EH – n (%)	Ref.	
	IH– n (%)	-0,187 (-1,127 – 0,754)	0,685
	MC – n (%)	0,001 (-0,632 – 0,634)	0,998
Abutment Angulation	Straight – n (%)	Ref.	0,981
	17° ou 30° - n (%)	0,011 (-0,859 – 0,880)	
Gingival Biotype	Thin – n (%)	Ref.	0,274
	Thick – n (%)	-0,343 (-0,960 – 0,274)	
Periodontal Condition	Health – n (%)	Ref.	
	Gingivitis and/or Periodontitis– n (%)	0,253 (-0,362 – 0,868)	0,418
	Edentulous – n (%)	0,366 (-0,566 – 1,298)	0,438

 Linear Regression analysis *p<0.20

Table 5: Multivariate analysis of total bone loss and patient or implant-related independent variables.

Variable		Beta (IC 95%)	P value
Gender	Male – n (%)	Ref.	0,219
	Female – n (%)	0,362 (-0,218 – 0,942)	
Prosthesis Type	Screwed – n (%)	Ref.	0,310
	Cemented – n (%)	-0,561 (-1,649 – 0,526)	
Keratinized Mucosa Width	Absence – n (%)	Ref.	0,355
	≤1 mm – n (%)	-0,003 (-0,009 - 0,003)	
	> 1 e ≤2 mm – n (%)	-0,005 (-0,011 - 0,001)	
	> 2 mm – n (%)	<0,001 (-0,006 – 0,006)	

4. DISCUSSION

The aim of the present prospective clinical study was to investigate whether peri-implant bone loss, beyond physiologic bone adaptation, is affected by implant and/or patient-related factors after 1 year of loading. The main focus of our study was on peri-implant bone loss once its occurrence is a prerequisite in the diagnosis of peri-implantitis, and the stability of peri-implant bone is considered a crucial determinant for implant success (Doornewaard, 2017 #86}. In this context, a mean peri-implant bone loss of 0.35 ± 1.89 mm was observed and no dental implant was affected by peri-implantitis after 1 year of function. Moreover, no specific influence of patient, implant or prosthetic factors was observed on peri-implant bone loss.

Mei et al. (2017) (Mei, et al. 2017) evaluated the clinical and radiographic outcomes of rooted, platform-switched, microthreaded and sandblasted, large-grid, and acid-etched (SLA) surface implants for 5 years. In accordance to our study, no peri-implantitis case was diagnosed and an average marginal bone loss of 0.46 ± 0.27 mm and 0.46 ± 0.32 mm at the mesial and distal aspects, respectively, was observed after 1 year. After 5 years, the mean marginal bone loss at the mesial aspect was 0.48 ± 0.27 mm and at distal aspect it was 0.50 ± 0.35 mm. Cecchinato et al. (2008) (Cecchinato, et al. 2008), also in a longitudinal study including 84 patients and 324 Astra Tech implants placed in the posterior region, reported minimal bone changes during the first year of function

(around 0.1 mm). On the other hand, Fransson et al. (2010) (Fransson, et al. 2010) evaluated intra-oral radiographs from 419 implants in 182 patients and reported a mean bone loss of 1.68 mm and bone loss ≥ 2 mm in 32% of the implants evaluated after one year of function. For Meijer et al. (2014) (Meijer, et al. 2014), a mean peri-implant bone loss of 1.0 mm was observed after 5 years in 115 edentulous patients rehabilitated with mandibular overdenture prostheses.

The onset and the pattern of peri-implantitis have been previously described. Studies have shown that bone loss occurred in a non-linear pattern and that the rate of bone loss increased over time (Derks, et al. 2016, Fransson, Tomasi, Pikner, Grondahl, Wennstrom, Leyland & Berglundh 2010). Derks et al., (2016) (Derks, Schaller, Hakansson, Wennstrom, Tomasi & Berglundh 2016) after a 9-year follow-up examination of 596 randomly selected implant-carrying individuals, observed a non-linear, accelerating pattern of bone loss at the 105 affected implants. The onset of peri-implantitis occurred early and 70% to 81% of the subjects had presence of ≥ 1 implant with bone loss >0.5 mm at 2 and 3 years, respectively. An annual rate of peri-implant bone loss of about 0.4 mm was also observed. Comparing with our study, although no peri-implantitis cases were observed, a similar peri-implant mean bone loss of 0.35 ± 1.89 mm after 1 year of loading was reported. The absence of peri-implantitis cases could be associated with the short follow-up period carried out in our study, once it has been previously suggested that its onset occurs within 3 years of function for the majority of the cases (Derks, Schaller, Hakansson, Wennstrom, Tomasi & Berglundh 2016).

In regard to the investigation of peri-implant bone loss risk factors, no association was confirmed by the multivariate analysis. Recently, in a observational study including 18 participants with 57 implants, Pedro et al. (2017) (Pedro, et al. 2017) reported a higher frequency of bone loss in male than female subjects after 4 years of follow-up. Similarly, Attard & Zarb (2004) (Attard & Zarb 2004), in a prospective study including forty-five patients, reported that women experienced more peri-implant bone loss than men. This higher frequency of bone loss in a male population could be related to the low search for health care by men in comparison to women (Pedro, De Carli, Linden, Lima, Paranhos, Costa & Bos 2017). However, Fernández et al. (2011) (Fernández, et al. 2011), in a sample of 22 patients with 56 implants, failed to find association between patient gender and peri-implant bone loss. Other studies and

reviews also reported that gender had no effect on peri-implantitis (Geckili, et al. 2012, Renvert, et al. 2014).

The literature demonstrates that cemented prostheses have been associated with a higher risk for peri-implantitis (Dalago, Schuldt Filho, Rodrigues, Renvert & Bianchini 2017, de Brandao, Vettore & Vidigal Junior 2013, Linkevicius, Puisys, Vindasiute, Linkeviciene & Apse 2013). This association probably occurs due to the presence of residual cement that acts as a possible contributing factor for the late peri-implant bone loss. The rough surface of the cement favors the accumulation of microorganisms resulting in tissue inflammation followed by bone loss (Linkevicius, Puisys, Vindasiute, Linkeviciene & Apse 2013). A systematic review and meta-analysis including nine studies evaluated and compared peri-implant bone loss in cemented and screwed prostheses. A mean marginal bone loss of 0.53 mm (0.31–0.76 mm) was reported for cemented and 0.89 mm (0.45–1.33 mm) for screwed restorations (de Brandao, Vettore & Vidigal Junior 2013). Dalago et al. (2017) (Dalago, Schuldt Filho, Rodrigues, Renvert & Bianchini 2017), in a cross-sectional study with 916 implants, showed that cemented prosthesis presented an increased risk (OR 3.6) of presenting peri-implantitis compared to screwed restorations. Similarly, Linkevicius et al., (2012) (Linkevicius, Puisys, Vindasiute, Linkeviciene & Apse 2013), in a retrospective case analysis including 77 patients with 129 implants, observed that peri-implant disease occurred in 62 of 73 implants with cement remnants (85%). Moreover, the peri-implant disease was associated with residual cement particularly in patients with predisposing periodontal disease, recommending the use of screw-retained implant restorations in susceptible patients (Linkevicius, Puisys, Vindasiute, Linkeviciene & Apse 2013).

The need for KM around dental implants is a controversial topic. In our study, no correlation between the KM width and bone loss was found. Similarly, Adibrad et al. (2009) (Adibrad, et al. 2009) evaluated sixty-six functioning dental implants supporting overdentures and observed that, although the mean bone loss was higher for implants with narrow zones of keratinized mucosa, the difference was not significant. Other studies also failed on finding correlation between implant survival or success rates and the presence of KM (Adell, et al. 1986, Lekholm, et al. 1986, Schou, et al. 1992). On the other hand, some studies have demonstrated increased levels of plaque and inflammation around implants in the absence of KM (Chung, et al. 2006, Warrer, et al. 1995, Zarb & Schmitt 1990). Kim et al. (2009) (Kim, et al. 2009) evaluated the responses of peri-implant tissue in the presence of KM in 276 implants placed in 100

patients. Although the GI, PI and PD in the presence or absence of the keratinized gingiva did not show statistically significant differences, these authors observed that the mucosal recession and the marginal bone resorption experienced were significantly increased in the group with deficient keratinized mucosa. In a similar fashion, Bouri et al. (2008) (Bouri, et al. 2008), in a cross-sectional study, collected data from 200 dental implants and also showed that the mean GI and PI scores and radiographic bone loss were significantly higher for those implants with a narrow zone (<2 mm) of keratinized mucosa. Therefore, in general, these results suggest that for long-term maintenance and management, as well as for areas requiring esthetics, the presence of an appropriate amount of keratinized gingiva is beneficial (Kim, Kim, Yun, Yi, Lee, Kim & Son 2009, Papathanasiou, et al. 2016).

The implant-abutment connection system seems to be an important factor in modulating bone level changes in implant-supported rehabilitation (Cooper, et al. 2016). Implant systems differ in terms of the geometry of the implant–abutment interface with particular differences between both conical and nonconical connection systems (indexed external or internal connections) (Schmitt, et al. 2014). The external hexagon (EH) implants have been the most widely used, however this connection type has some disadvantages, including abutment micromovement, which may result in mechanical and biological complications (Cooper, Tarnow, Froum, Moriarty & De Kok 2016, Steinebrunner, et al. 2005). Implant sealing capability is a crucial issue in assessment of implant success and peri-implant marginal bone loss (Scarano, et al. 2016). A recent systematic review with meta-analysis including 11 studies with a total of 1089 implants showed that the internal hexagon (IH) connection implants were associated with lower bone loss than the EH implants. These results corroborate with previous studies that reported lower values of marginal bone loss in association with IH connection implants (De la Rosa, et al. 2013, Galindo-Moreno, et al. 2015, Schmitt, Nogueira-Filho, Tenenbaum, Lai, Brito, Doring & Nonhoff 2014). The internal connections performance are favored by the switching concept (Schwarz, et al. 2014), better stress distributions (Santiago Junior, et al. 2016), lesser micromovements (Pessoa, et al. 2010), and higher survival probability (Freitas-Junior, et al. 2012). On the other hand, studies have showed the micro-gap of the IH connection to be much higher than those for the morse cone (MC) abutment connection (Scarano, Lorusso, Di Giulio & Mazzatenta 2016, Tripodi, et al. 2012). The less leakage at the implant–abutment interface in MC could justify a lower bone resorption reported with this system in comparison to those

observed with an external connection (Castro, et al. 2014). However, no influence of the implant-abutment connection systems in the marginal bone loss could be observed in the present study.

In previous reports, peri-implantitis was regarded as being microbially similar to chronic periodontitis and translocation of periodontal pathogens into the peri-implant crevice was considered a critical factor in the disease etiology (Heitz-Mayfield 2008). This suggested that untreated periodontal disease might induce changes in the ecosystem favoring the colonization of pathogenic microorganisms in implant sites (Lang, Berglundh & Working Group 4 of Seventh European Workshop on 2011). In the present study, the presence of periodontal disease had no significant influence on the peri-implant bone loss. However, this result may be justified by the short-term evaluation period. Vervaeke et al. (2016)(Vervaeke, et al. 2016), in a prospective clinical 9-year follow-up study of 39 patients with full arch, screw-retained restorations on 5–8 TiOblast surface implants, showed that the estimated bone loss was 1.2 mm higher for patients with a history of periodontal disease compared with periodontally healthy patients. Similarly, Göthberg et al. (2018) (Gothberg, et al. 2018) evaluated fifty partially edentulous subjects who received three Brånemark TiUnite™ implants over 5 years and indicated, in a multiple linear regression, that periodontal disease experience predicted greater peri-implant bone loss. Moreover, other clinical studies and reviews have also reported that periodontal disease displays higher risk for peri-implantitis (Dalago, Schuldt Filho, Rodrigues, Renvert & Bianchini 2017, Doornewaard, Christiaens, De Bruyn, Jacobsson, Cosyn, Vervaeke & Jacquet 2017, Gurgel, et al. 2017).

Systematic reviews identified smoking as a factor affecting implant survival and peri-implant bone loss (Hinode, Tanabe, Yokoyama, Fujisawa, Yamauchi & Miyamoto 2006, Strietzel, Reichart, Kale, Kulkarni, Wegner & Kuchler 2007). Additionally, Lindquist et al. (1996) (Lindquist, et al. 1996), in a prospective 15-year follow-up study including 47 edentulous patient with mandibular fixed prostheses supported by dental implants, identified smoking to be the predominant factor affecting peri-implant bone loss. However, in the present study, there was no consistent correlation between smoking and peri-implant bone loss after the 1-year follow-up. Similar results have been described in other long-term studies wherein smoker and non-smoker individuals in a regular recall program showed no obvious difference in the survival rate of implants (Karoussis, et al. 2007, Mengel, et al. 2007, Roos-Jansaker, et al. 2006).

The limitations of this study include the small sample size and the short-term follow-up that may underestimate the impact of implant and/or patient-related factors on peri-implant bone loss. Moreover, the self-report nature of the data, particularly for the evaluation of systemic disorders and smoking habits, associated with the lack of knowledge on the degree of systemic status control are also considered study limitations.

Within its limitations, this 1-year prospective study yielded a mean of peri-implant bone loss of 0.35 ± 1.89 mm for the dental implants evaluated. Moreover, no influence of implant and/or patient-related factors on the peri-implant bone loss could be observed.

5. REFERENCES

- Abrahamsson, I., Berglundh, T., Wennstrom, J. & Lindhe, J. (1996) The peri-implant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog. *Clin Oral Implants Res* **7**: 212-219.
- Adell, R., Lekholm, U., Rockler, B. & Branemark, P. I. (1981) A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* **10**: 387-416.
- Adell, R., Lekholm, U., Rockler, B., Branemark, P. I., Lindhe, J., Eriksson, B. & Sbordone, L. (1986) Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures (i). A 3-year longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg* **15**: 39-52.
- Adibrad, M., Shahabuei, M. & Sahabi, M. (2009) Significance of the width of keratinized mucosa on the health status of the supporting tissue around implants supporting overdentures. *J Oral Implantol* **35**: 232-237.
- Albrektsson, T., Zarb, G., Worthington, P. & Eriksson, A. R. (1986) The long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* **1**: 11-25.
- Atieh, M. A., Alsabeeha, N. H., Faggion, C. M., Jr. & Duncan, W. J. (2013) The frequency of peri-implant diseases: A systematic review and meta-analysis. *J Periodontol* **84**: 1586-1598.
- Attard, N. J. & Zarb, G. A. (2004) Long-term treatment outcomes in edentulous patients with implant-fixed prostheses: The toronto study. *Int J Prosthodont* **17**: 417-424.
- Baggi, L., Cappelloni, I., Di Girolamo, M., Maceri, F. & Vairo, G. (2008) The influence of implant diameter and length on stress distribution of osseointegrated implants related

to crestal bone geometry: A three-dimensional finite element analysis. *J Prosthet Dent* **100**: 422-431.

Berglundh, T., Gislason, O., Lekholm, U., Sennerby, L. & Lindhe, J. (2004) Histopathological observations of human periimplantitis lesions. *J Clin Periodontol* **31**: 341-347.

Bouri, A., Jr., Bissada, N., Al-Zahrani, M. S., Faddoul, F. & Nouneh, I. (2008) Width of keratinized gingiva and the health status of the supporting tissues around dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* **23**: 323-326.

Castro, D. S., Araujo, M. A., Benfatti, C. A., Araujo Cdos, R., Piattelli, A., Perrotti, V. & Iezzi, G. (2014) Comparative histological and histomorphometrical evaluation of marginal bone resorption around external hexagon and morse cone implants: An experimental study in dogs. *Implant Dent* **23**: 270-276.

Cecchinato, D., Bengazi, F., Blasi, G., Botticelli, D., Cardarelli, I. & Gualini, F. (2008) Bone level alterations at implants placed in the posterior segments of the dentition: Outcome of submerged/non-submerged healing. A 5-year multicenter, randomized, controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res* **19**: 429-431.

Cecchinato, D., Parpaiola, A. & Lindhe, J. (2013) A cross-sectional study on the prevalence of marginal bone loss among implant patients. *Clin Oral Implants Res* **24**: 87-90.

Chung, D. M., Oh, T. J., Shotwell, J. L., Misch, C. E. & Wang, H. L. (2006) Significance of keratinized mucosa in maintenance of dental implants with different surfaces. *J Periodontol* **77**: 1410-1420.

Collaert, B. & De Bruyn, H. (2008) Immediate functional loading of tioblast dental implants in full-arch edentulous maxillae: A 3-year prospective study. *Clin Oral Implants Res* **19**: 1254-1260.

Cooper, L. F., Tarnow, D., Froum, S., Moriarty, J. & De Kok, I. J. (2016) Comparison of marginal bone changes with internal conus and external hexagon design implant systems: A prospective, randomized study. *Int J Periodontics Restorative Dent* **36**: 631-642.

Costa, F. O., Takenaka-Martinez, S., Cota, L. O., Ferreira, S. D., Silva, G. L. & Costa, J. E. (2012) Peri-implant disease in subjects with and without preventive maintenance: A 5-year follow-up. *J Clin Periodontol* **39**: 173-181.

- Dalago, H. R., Schuldt Filho, G., Rodrigues, M. A., Renvert, S. & Bianchini, M. A. (2017) Risk indicators for peri-implantitis. A cross-sectional study with 916 implants. *Clin Oral Implants Res* **28**: 144-150.
- de Brandao, M. L., Vettore, M. V. & Vidigal Junior, G. M. (2013) Peri-implant bone loss in cement- and screw-retained prostheses: Systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* **40**: 287-295.
- De la Rosa, M., Rodriguez, A., Sierra, K., Mendoza, G. & Chambrone, L. (2013) Predictors of peri-implant bone loss during long-term maintenance of patients treated with 10-mm implants and single crown restorations. *Int J Oral Maxillofac Implants* **28**: 798-802.
- Derks, J., Schaller, D., Hakansson, J., Wennstrom, J. L., Tomasi, C. & Berglundh, T. (2016) Peri-implantitis - onset and pattern of progression. *J Clin Periodontol* **43**: 383-388.
- Doornewaard, R., Christiaens, V., De Bruyn, H., Jacobsson, M., Cosyn, J., Vervaeke, S. & Jacquet, W. (2017) Long-term effect of surface roughness and patients' factors on crestal bone loss at dental implants. A systematic review and meta-analysis. *Clin Implant Dent Relat Res* **19**: 372-399.
- Fernández, A. F., Mahumud, F. J., Carrió, C. P., Oltra, D. P., Conejero, J. & Diago, M. P. (2011) Radiological assessment of peri-implant bone loss: A 12-month retrospective study. *J Clin Exp Dent* **3**: 430-434.
- Fransson, C., Tomasi, C., Pikner, S. S., Grondahl, K., Wennstrom, J. L., Leyland, A. H. & Berglundh, T. (2010) Severity and pattern of peri-implantitis-associated bone loss. *J Clin Periodontol* **37**: 442-448.
- Freitas-Junior, A. C., Rocha, E. P., Bonfante, E. A., Almeida, E. O., Anchieta, R. B., Martini, A. P., Assuncao, W. G., Silva, N. R. & Coelho, P. G. (2012) Biomechanical evaluation of internal and external hexagon platform switched implant-abutment connections: An in vitro laboratory and three-dimensional finite element analysis. *Dent Mater* **28**: e218-228.
- Galindo-Moreno, P., Fernandez-Jimenez, A., O'Valle, F., Monje, A., Silvestre, F. J., Juodzbaly, G., Sanchez-Fernandez, E. & Catena, A. (2015) Influence of the crown-implant connection on the preservation of peri-implant bone: A retrospective multifactorial analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* **30**: 384-390.

- Geckili, O., Mumcu, E. & Bilhan, H. (2012) The effect of maximum bite force, implant number, and attachment type on marginal bone loss around implants supporting mandibular overdentures: A retrospective study. *Clin Implant Dent Relat Res* **14 Suppl 1**: e91-97.
- Ghoveizi, R., Alikhasi, M., Siadat, M. R., Siadat, H. & Sorouri, M. (2013) A radiographic comparison of progressive and conventional loading on crestal bone loss and density in single dental implants: A randomized controlled trial study. *J Dent (Tehran)* **10**: 155-163.
- Gothberg, C., Grondahl, K., Omar, O., Thomsen, P. & Slotte, C. (2018) Bone and soft tissue outcomes, risk factors, and complications of implant-supported prostheses: 5-years rct with different abutment types and loading protocols. *Clin Implant Dent Relat Res*.
- Gurgel, B. C. V., Montenegro, S. C. L., Dantas, P. M. C., Pascoal, A. L. B., Lima, K. C. & Calderon, P. D. S. (2017) Frequency of peri-implant diseases and associated factors. *Clin Oral Implants Res* **28**: 1211-1217.
- Heitz-Mayfield, L. J. (2008) Peri-implant diseases: Diagnosis and risk indicators. *J Clin Periodontol* **35**: 292-304.
- Hermann, J. S., Cochran, D. L., Nummikoski, P. V. & Buser, D. (1997) Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* **68**: 1117-1130.
- Hinode, D., Tanabe, S., Yokoyama, M., Fujisawa, K., Yamauchi, E. & Miyamoto, Y. (2006) Influence of smoking on osseointegrated implant failure: A meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* **17**: 473-478.
- Hof, M., Pommer, B., Zukic, N., Vasak, C., Lorenzoni, M. & Zechner, W. (2015) Influence of prosthetic parameters on peri-implant bone resorption in the first year of loading: A multi-factorial analysis. *Clin Implant Dent Relat Res* **17 Suppl 1**: e183-191.
- Karoussis, I. K., Kotsovilis, S. & Fourmoussis, I. (2007) A comprehensive and critical review of dental implant prognosis in periodontally compromised partially edentulous patients. *Clin Oral Implants Res* **18**: 669-679.
- Kim, B. S., Kim, Y. K., Yun, P. Y., Yi, Y. J., Lee, H. J., Kim, S. G. & Son, J. S. (2009) Evaluation of peri-implant tissue response according to the presence of keratinized mucosa. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* **107**: e24-28.

- Lang, N. P., Berglundh, T. & Working Group 4 of Seventh European Workshop on, P. (2011) Periimplant diseases: Where are we now?--consensus of the seventh european workshop on periodontology. *J Clin Periodontol* **38 Suppl 11**: 178-181.
- Lekholm, U., Adell, R., Lindhe, J., Branemark, P. I., Eriksson, B., Rockler, B., Lindvall, A. M. & Yoneyama, T. (1986) Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures. (ii) a cross-sectional retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg* **15**: 53-61.
- Lindhe, J., Berglundh, T., Ericsson, I., Liljenberg, B. & Marinello, C. (1992) Experimental breakdown of peri-implant and periodontal tissues. A study in the beagle dog. *Clin Oral Implants Res* **3**: 9-16.
- Lindhe, J., Meyle, J. & Group, D. o. E. W. o. P. (2008) Peri-implant diseases: Consensus report of the sixth european workshop on periodontology. *J Clin Periodontol* **35**: 282-285.
- Lindquist, L. W., Carlsson, G. E. & Jemt, T. (1996) A prospective 15-year follow-up study of mandibular fixed prostheses supported by osseointegrated implants. Clinical results and marginal bone loss. *Clin Oral Implants Res* **7**: 329-336.
- Linkevicius, T., Puisys, A., Vindasiute, E., Linkeviciene, L. & Apse, P. (2013) Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis. *Clin Oral Implants Res* **24**: 1179-1184.
- Lopez, N. J., Smith, P. C. & Gutierrez, J. (2002) Periodontal therapy may reduce the risk of preterm low birth weight in women with periodontal disease: A randomized controlled trial. *J Periodontol* **73**: 911-924.
- Mei, D. M., Zhao, B., Xu, H. & Wang, Y. (2017) Radiographic and clinical outcomes of rooted, platform-switched, microthreaded implants with a sandblasted, large-grid, and acid-etched surface: A 5-year prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res* **19**: 1074-1081.
- Meijer, H. J., Raghoobar, G. M., de Waal, Y. C. & Vissink, A. (2014) Incidence of peri-implant mucositis and peri-implantitis in edentulous patients with an implant-retained mandibular overdenture during a 10-year follow-up period. *J Clin Periodontol* **41**: 1178-1183.
- Mengel, R., Behle, M. & Flores-de-Jacoby, L. (2007) Osseointegrated implants in subjects treated for generalized aggressive periodontitis: 10-year results of a prospective, long-term cohort study. *J Periodontol* **78**: 2229-2237.
- Misch, C. E., Perel, M. L., Wang, H. L., Sammartino, G., Galindo-Moreno, P., Trisi, P., Steigmann, M., Rebaudi, A., Palti, A., Pikos, M. A., Schwartz-Arad, D., Choukroun, J.,

- Gutierrez-Perez, J. L., Marenzi, G. & Valavanis, D. K. (2008) Implant success, survival, and failure: The international congress of oral implantologists (icoi) pisa consensus conference. *Implant Dent* **17**: 5-15.
- Monje, A., Aranda, L., Diaz, K. T., Alarcon, M. A., Bagramian, R. A., Wang, H. L. & Catena, A. (2016) Impact of maintenance therapy for the prevention of peri-implant diseases: A systematic review and meta-analysis. *J Dent Res* **95**: 372-379.
- Nickenig, H. J., Wichmann, M., Schlegel, K. A., Nkenke, E. & Eitner, S. (2009) Radiographic evaluation of marginal bone levels adjacent to parallel-screw cylinder machined-neck implants and rough-surfaced microthreaded implants using digitized panoramic radiographs. *Clin Oral Implants Res* **20**: 550-554.
- Nickenig, H. J., Wichmann, M., Schlegel, K. A., Nkenke, E. & Eitner, S. (2010) Radiographic evaluation of marginal bone levels during healing period, adjacent to parallel-screw cylinder implants inserted in the posterior zone of the jaws, placed with flapless surgery. *Clin Oral Implants Res* **21**: 1386-1393.
- Nissan, J., Ghelfan, O., Gross, O., Priel, I., Gross, M. & Chaushu, G. (2011) The effect of crown/implant ratio and crown height space on stress distribution in unsplinted implant supporting restorations. *J Oral Maxillofac Surg* **69**: 1934-1939.
- Papaspyridakos, P., Chen, C. J., Singh, M., Weber, H. P. & Gallucci, G. O. (2012) Success criteria in implant dentistry: A systematic review. *J Dent Res* **91**: 242-248.
- Papathanasiou, E., Finkelman, M., Hanley, J. & Parashis, A. O. (2016) Prevalence, etiology and treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: A survey of periodontists in the united states. *J Periodontol* **87**: 493-501.
- Pedro, R. E., De Carli, J. P., Linden, M. S., Lima, I. F., Paranhos, L. R., Costa, M. D. & Bos, A. J. (2017) Influence of age on factors associated with peri-implant bone loss after prosthetic rehabilitation over osseointegrated implants. *J Contemp Dent Pract* **18**: 3-10.
- Pessoa, R. S., Muraru, L., Junior, E. M., Vaz, L. G., Sloten, J. V., Duyck, J. & Jaecques, S. V. (2010) Influence of implant connection type on the biomechanical environment of immediately placed implants - ct-based nonlinear, three-dimensional finite element analysis. *Clin Implant Dent Relat Res* **12**: 219-234.
- Pozzi, A., Agliardi, E., Tallarico, M. & Barlattani, A. (2014) Clinical and radiological outcomes of two implants with different prosthetic interfaces and neck configurations: Randomized, controlled, split-mouth clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res* **16**: 96-106.

- Renvert, S., Aghazadeh, A., Hallstrom, H. & Persson, G. R. (2014) Factors related to peri-implantitis - a retrospective study. *Clin Oral Implants Res* **25**: 522-529.
- Roos-Jansaker, A. M., Lindahl, C., Renvert, H. & Renvert, S. (2006) Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part i: Implant loss and associations to various factors. *J Clin Periodontol* **33**: 283-289.
- Santiago Junior, J. F., Verri, F. R., Almeida, D. A., de Souza Batista, V. E., Lemos, C. A. & Pellizzer, E. P. (2016) Finite element analysis on influence of implant surface treatments, connection and bone types. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl* **63**: 292-300.
- Sanz, M. & Chapple, I. L. (2010) First european consensus workshop in periodontal education--objectives and overall recommendation. *Eur J Dent Educ* **14 Suppl 1**: 1.
- Scarano, A., Lorusso, C., Di Giulio, C. & Mazzatenta, A. (2016) Evaluation of the sealing capability of the implant healing screw by using real time volatile organic compounds analysis: Internal hexagon versus cone morse. *J Periodontol* **87**: 1492-1498.
- Schmitt, C. M., Nogueira-Filho, G., Tenenbaum, H. C., Lai, J. Y., Brito, C., Doring, H. & Nonhoff, J. (2014) Performance of conical abutment (morse taper) connection implants: A systematic review. *J Biomed Mater Res A* **102**: 552-574.
- Schou, S., Holmstrup, P., Hjorting-Hansen, E. & Lang, N. P. (1992) Plaque-induced marginal tissue reactions of osseointegrated oral implants: A review of the literature. *Clin Oral Implants Res* **3**: 149-161.
- Schwarz, F., Alcoforado, G., Nelson, K., Schaer, A., Taylor, T., Beuer, F., Strietzel, F. P. & Camlog, F. (2014) Impact of implant-abutment connection, positioning of the machined collar/microgap, and platform switching on crestal bone level changes. Camlog foundation consensus report. *Clin Oral Implants Res* **25**: 1301-1303.
- Steinebrunner, L., Wolfart, S., Bossmann, K. & Kern, M. (2005) In vitro evaluation of bacterial leakage along the implant-abutment interface of different implant systems. *Int J Oral Maxillofac Implants* **20**: 875-881.
- Strietzel, F. P., Reichart, P. A., Kale, A., Kulkarni, M., Wegner, B. & Kuchler, I. (2007) Smoking interferes with the prognosis of dental implant treatment: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* **34**: 523-544.
- Tomasi, C., Sanz, M., Cecchinato, D., Pjetursson, B., Ferrus, J., Lang, N. P. & Lindhe, J. (2010) Bone dimensional variations at implants placed in fresh extraction sockets: A multilevel multivariate analysis. *Clin Oral Implants Res* **21**: 30-36.
- Tripodi, D., Vantaggiato, G., Scarano, A., Perrotti, V., Piattelli, A., Iezzi, G. & D'Ercole, S. (2012) An in vitro investigation concerning the bacterial leakage at

implants with internal hexagon and morse taper implant-abutment connections. *Implant Dent* **21**: 335-339.

Vervaeke, S., Collaert, B., Cosyn, J. & De Bruyn, H. (2016) A 9-year prospective case series using multivariate analyses to identify predictors of early and late peri-implant bone loss. *Clin Implant Dent Relat Res* **18**: 30-39.

Warrer, K., Buser, D., Lang, N. P. & Karring, T. (1995) Plaque-induced peri-implantitis in the presence or absence of keratinized mucosa. An experimental study in monkeys. *Clin Oral Implants Res* **6**: 131-138.

Zarb, G. A. & Schmitt, A. (1990) The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: The toronto study. Part iii: Problems and complications encountered. *J Prosthet Dent* **64**: 185-194.

4 DISCUSSÃO

A proposição geral desse trabalho foi investigar a ocorrência das doenças peri-implantares e a influência de possíveis fatores de risco utilizando duas abordagens metodológicas diferentes. Inicialmente foi investigado o índice de sucesso e sobrevivência de implantes tratados com ataque ácido em um estudo retrospectivo com acompanhamento de 8 a 10 anos (Publicação 1)⁶¹. Nesse estudo relatou-se, nos 183 implantes avaliados, um índice de sobrevivência e sucesso de 97,3% e 84,7%, respectivamente. Dos implantes sobreviventes, 51% apresentavam mucosite e 11% peri-implantite. Posteriormente investigou-se, em um estudo prospectivo, a incidência de mucosite e perda óssea peri-implantar após 1 ano em função (Publicações 2 e 3 desta tese). Com essa abordagem, observou-se uma incidência de 44,8% de mucosite peri-implantar, porém nenhum caso de peri-implantite foi observado nos 180 implantes avaliados. Além disso, uma média de perda óssea peri-implantar de 0.35 ± 1.89 mm foi observada após 1 ano de acompanhamento.

Uma taxa de sobrevivência semelhante (97,6%) foi observada em um estudo prévio que avaliou implantes com superfícies tratadas com ácido após um acompanhamento médio de 37 meses⁸⁵. Ademais, taxas de sobrevivência comparáveis também foram relatadas em um estudo que avaliou o desempenho de implantes curtos com superfícies acidificadas. Os implantes com superfícies acidificadas apresentaram altas taxas de sobrevivência independentemente do comprimento (padrão curto 97,7% versus longo 98,4%) após 5 anos de acompanhamento²². Essas altas taxas de sobrevivência observada nos implantes com superfícies acidificadas podem ser resultado da maior área de contato, quando comparado com implantes maquinados, entre osso e implante proporcionada por esta superfície e sua rugosidade, o que parece favorecer fortemente a indução e manutenção da osseointegração a longo prazo⁶¹.

Em ambos os estudos realizados, uma ocorrência semelhante de mucosite foi observada sendo de 51% para o estudo retrospectivo (8-10 anos de acompanhamento)⁶¹ e 44,8% no estudo prospectivo (1 ano de acompanhamento). Esses resultados corroboram com os obtidos por Meijer et al.⁵³ (2014), que relataram uma incidência de mucosite de 51,9% em 150 pacientes usuários de overdenture após um período de acompanhamento de 10 anos. Similarmente, Lee et al.⁴⁴ (2014) realizaram uma meta-análise com quarenta e sete estudos e apresentaram uma prevalência de mucosite de 46,83% ao nível do implante. Atieh et al.⁷ (2013) também verificaram que a mucosite ocorreu em 30,7% dos implantes dentários. Por outro lado, menor incidência de

mucosite de 20%⁷³ e 9,1%⁵² ao nível do implante tem sido relatada em dois estudos prospectivos com acompanhamento de 5 anos incluindo 22⁷³ e 60⁵² pacientes, respectivamente. Essa divergência nos resultados podem ser explicadas pela falta de padronização no diagnóstico das doenças peri-implantares que prejudica a determinação da prevalência das doenças peri-implantares^{45, 57}. Além disso, a prevalência de doenças peri-implantares é provavelmente afetada por várias variáveis clínicas, explicando a considerável heterogeneidade de dados na literatura⁴⁵.

Em relação a ocorrência de peri-implantite, 11% dos implantes avaliados no estudo retrospectivo⁶¹ foram diagnosticados com peri-implantite. Estudos retrospectivos utilizando parâmetros semelhantes ao desse estudo, demonstraram uma prevalência semelhante desta patologia (8%)^{23, 24}. Da mesma forma, Atieh et al.⁷ (2013) mostraram que a frequência de peri-implantite foi 18,8% ao nível do paciente e 9,6% ao nível do implante. Mais recentemente, Lee et al.⁴⁵ (2017), incluindo um número maior de estudos (47 estudos), relataram prevalência semelhante de peri-implantite de 9,25% ao nível do implante e 19,83% ao nível do paciente. Por outro lado, relatos de estudos transversais indicaram que formas de peri-implantite moderadas e graves ocorreram em subgrupos de 15-20% de indivíduos portadores de implantes dentários^{19, 40, 74}. Por outro lado, nenhum caso de peri-implantite foi diagnosticado no estudo prospectivo com acompanhamento de 1 ano. O início e padrão de ocorrência da peri-implantite foram descritos anteriormente. Estudos demonstraram que a perda óssea ocorreu em um padrão não-linear e que a taxa de perda óssea aumentou ao longo do tempo^{19, 25}. Derks et al.¹⁹ (2016) após um acompanhamento de 9 anos de 596 indivíduos portadores de implantes selecionados aleatoriamente observaram um padrão de perda óssea não linear progressiva em 105 implantes. O início da peri-implantite ocorreu nos primeiros anos de acompanhamento sendo que um total de 70% a 81% dos indivíduos apresentaram ≥ 1 implante com perda óssea $>0,5$ mm após 2 e 3 anos, respectivamente. Também foi observada uma taxa anual de perda óssea peri-implantar de cerca de 0,4 mm. Comparando com o nosso estudo, embora não tenham sido observados casos de peri-implantite, foi relatada uma perda de osso peri-implantar similar de $0,35 \pm 1,89$ mm após 1 ano de carga. A ausência de casos de peri-implantite pode ser associada ao curto período de acompanhamento realizado em nosso estudo, uma vez que foi sugerido previamente que seu início ocorre dentro de 3 anos de função para a maioria dos casos peri-implantite⁷.

Mei et al.⁵² (2017) avaliaram os resultados clínicos e radiográficos de implantes por 5 anos. Semelhante ao nosso estudo prospectivo, nenhum caso de peri-implantitis foi diagnosticado e uma perda óssea marginal média de $0,46 \pm 0,27$ mm e $0,46 \pm 0,32$ mm nas faces mesial e distal, respectivamente, foi observada após 1 ano. Após 5 anos, a perda óssea marginal média na face mesial foi de $0,48 \pm 0,27$ mm e na face distal foi de $0,50 \pm 0,35$ mm. Cecchinato et al.¹³ (2008), também em estudo longitudinal, incluindo 84 pacientes e 324 implantes AstraTech instalados na região posterior, relataram mudanças mínimas no osso durante o primeiro ano de função (cerca de 0,1 mm). Por outro lado, Fransson et al.²⁵ (2010) avaliaram radiografias intra-orais de 419 implantes em 182 pacientes e relataram uma perda óssea média de 1,68 mm e perda óssea ≥ 2 mm em 32% dos implantes avaliados após um ano em função. Para Meijer et al.⁵³ (2014), observou-se uma perda óssea média de 1,0 mm após 5 anos em 115 pacientes edêntulos reabilitados com próteses sobre implantes na mandíbula.

Em relação a investigação dos fatores de risco para doenças peri-implantares, maior prevalência de peri-implantite, apesar de sem diferença estatística foi observada em mulheres no estudo retrospectivo⁶¹, porém no estudo prospectivo não foram encontradas diferenças na incidência de mucosite e na perda óssea marginal entre homens e mulheres. Outros estudos e revisões também reportaram que o gênero não influencia na ocorrência de peri-implantite^{30, 69, 70}. Por outro lado, Gurgel et al.³² (2017) observaram em um estudo transversal, incluindo 155 pacientes, maior ocorrência de doença peri-implantar em homens do que mulheres. Este achado está de acordo com outros estudos^{23, 40, 84}. Ademais, em um estudo observacional, incluindo 18 participantes com 57 implantes, Pedro et al.⁶⁵ (2017) relataram uma maior frequência de perda óssea em homens do que mulheres após 4 anos de acompanhamento. A alta frequência de doença peri-implantar na população masculina pode estar relacionada com a menor procura dos homens por cuidados relacionados a saúde em comparação as mulheres. Todavia, Attard e Zarb⁸ (2004) em um estudo prospectivo incluindo 45 pacientes relatou que as mulheres apresentavam maior perda óssea do que os homens.

De maneira semelhante, pacientes ex-fumantes apresentaram, apesar de sem diferença estatística, maior prevalência de peri-implantite do que não fumantes no nosso estudo retrospectivo⁶¹. Por outro lado, não houve influência do fumo na incidência de mucosite ou na ocorrência de perda óssea após 1 ano de acompanhamento (estudo prospectivo). Diferentes revisões sistemáticas identificaram o tabagismo como um fator que afeta a sobrevivência e perda óssea peri-implantar^{34, 86}. Além disso, Lindquist et

al.⁴⁸ (1996) em um estudo prospectivo com 15 anos de acompanhamento, incluindo 47 pacientes, identificaram o fumo como fator predominante na ocorrência de perda óssea peri-implantar. Por outro lado, outros estudos com acompanhamentos de longo prazo demonstraram que indivíduos fumantes e não fumantes participantes de programas de manutenção não apresentaram diferença na taxa de sobrevivência dos implantes^{37, 54, 75}.

A presença de *micro-gaps* entre o implante e os pilares protéticos desempenha um papel importante na ocorrência dos processos inflamatórios peri-implantares⁷⁷. Os *micro-gaps* levam ao acúmulo de microrganismos podendo afetar a remodelação óssea peri-implantar, bem como a saúde a longo prazo dos tecidos peri-implantares^{66, 81}. Larrucea Verdugo et al.⁴² (2014) em um estudo in vitro avaliando implantes de conexão externa (HE) e implantes de conexão interna cônica (CM), demonstraram menor micro-infiltração nos implantes cone morne em comparação com os implantes de conexão externa. Da mesma forma, do Nascimento et al.²¹ (2012) avaliaram próteses suportadas por implantes HE ou CM em condições dinâmicas de carga in vitro e revelaram a presença de vários microrganismos associados a doença peri-implantar nas partes internas dos implantes HE. Além disso, as superfícies internas dos implantes CM não mostraram colonização de microrganismos. Por outro lado, um estudo transversal ao longo de 5 anos em função, Canullo et al.¹² (2015) apresentaram contaminação microbiana em todas os tipos de conexões. No entanto, os implantes HI e com conexões cônicas mostraram menor acúmulo de bactérias no sulco peri-implantar e dentro da conexão do que os implantes de HE. Esses resultados podem ser explicados pelas diferenças mecânicas entre os diferentes tipos de conexões de implantes sendo que na conexão HE, o parafuso é responsável por si próprio para a manutenção da união entre implante-pilar protético; enquanto as conexões HI e CM apresentam maior fricção mecânica, estabilidade e forma de bloqueio do que a conexão HE⁶². Por outro lado, no nosso estudo prospectivo, a incidência de mucosite foi significativamente maior no tipo de conexão HI. No entanto, destaca-se que esse resultado deve ser interpretado com cautela, devido ao pequeno número de implantes de conexão HI avaliados neste estudo (n = 15).

Em relação aos fatores associados a prótese sobre implante, nosso estudo prospectivo não encontrou associação entre a mucosite e a perda óssea peri-implantar entre próteses cimentadas e parafusadas. Por outro lado, o nosso estudo retrospectivo⁶¹ encontrou maior prevalência de peri-implantite nas próteses parafusadas. Todavia, a literatura tem demonstrado que as próteses cimentadas apresentam maior risco de

desenvolver peri-implantite^{16, 17, 49}. Essa associação provavelmente ocorre devido à presença de cimento residual que atua como um possível fator contribuinte para a perda óssea tardia. A superfície áspera do cimento favorece o acúmulo de microrganismos, resultando em inflamação tecidual seguida de perda óssea⁴⁹. Uma revisão sistemática com meta-análise, incluindo nove estudos, avaliou e comparou a perda óssea peri-implantar em próteses cimentadas e parafusadas e relatou uma perda óssea marginal média de 0,53 mm (0,31-0,76 mm) para cimentada e 0,89 mm (0,45-1,33 mm) para restaurações parafusadas¹². Dalago et al.¹⁶ (2017), em um estudo transversal com 916 implantes, mostraram que a prótese cimentada apresentava risco aumentado (OR 3.6) de apresentar peri-implantite em comparação com as parafusadas. Da mesma forma, Linkevicius et al.⁴⁹ (2013) em uma análise retrospectiva, incluindo 77 pacientes com 129 implantes, observou-se que a doença peri-implantar ocorreu em 62 dos 73 implantes que apresentavam cimento residual (85%). Além disso, a doença peri-implantar foi associada ao cimento residual, particularmente em pacientes com doença periodontal, sugerindo o uso de prótese parafusadas em pacientes suscetíveis a doença periodontal.

A necessidade de mucosa queratinizada (MQ) em torno dos implantes dentários também é um tema controverso. Em nosso estudo, não foi encontrada correlação entre a largura de MQ, a incidência de mucosite e a perda de óssea peri-implantar. Do mesmo modo, Adibrad et al.³ (2009) avaliaram 66 implantes dentários e observaram que, embora a perda óssea média fosse maior para implantes com zonas estreitas de MQ, essa diferença não foi significativa. Outros estudos também falharam em encontrar correlação entre a sobrevivência e sucesso do implante e a presença de MQ^{2, 46, 83}. Alguns estudos, no entanto, demonstraram níveis aumentados de placa e inflamação em torno de implantes na ausência de MQ^{14, 89, 92}. Kim et al.³⁹ (2009) avaliaram as respostas dos tecido peri-implantares na presença de MQ em um total de 276 implantes instalados em 100 pacientes. Embora, os índices de sangramento marginal/acúmulo de placa e profundidade de sondagem na presença ou ausência da MQ não mostraram diferenças estatisticamente significativas, esses autores observaram que a recessão e a reabsorção óssea marginal apresentaram aumentos estatisticamente significativos no grupo com mucosa queratinizada deficiente. De forma semelhante, Bouri et al.⁹ (2008), em um estudo transversal, coletou dados de 200 implantes dentários e também demonstrou que os valores médios de índices de sangramento marginal/acúmulo de placa

e perda óssea radiográfica foram significativamente maiores para os implantes com uma zona estreita ($<2\text{mm}$) de MQ^{39, 63}.

Podem ser consideradas como limitações de ambos os estudos o tamanho da amostra, que embora equilibrado utilizando a análise estatística adequada, pode limitar a generalização dos resultados do estudo. Além disso, a natureza de auto-relato dos dados (particularmente para a avaliação de distúrbios sistêmicos e hábitos de tabagismo) associada à falta de conhecimento sobre o grau de controle do estado sistêmico são consideradas limitações do estudo, uma vez que existe uma provável baixa confiabilidade no relatório do paciente (representando uma alta taxa de subnotificação). Ademais, o acompanhamento a curto prazo realizado no estudo prospectivo pode implicar em uma subestimação da prevalência das doenças bucais, incluindo a peri-implantite. Por outro lado, no estudo retrospectivo, a ausência de radiografias periapicais iniciais dificulta a diferenciação entre perda óssea fisiológica e patológica, podendo resultar em índices equívocos de sucesso e sobrevivência de implantes.

5 CONCLUSÃO

- Elevados índices de sobrevivência (97,3%) e sucesso (84,7%) foram observados em implantes com superfície tratada com ataque ácido após 8 a 10 anos de acompanhamento retrospectivo.

- Incidência de mucosite em 44,8% dos implantes avaliados e perda óssea marginal média de 0.35 ± 1.89 mm foram observadas após um ano de acompanhamento prospectivo.

- A incidência de mucosite foi significativamente maior em implantes com conexão hexágono interno após um ano de acompanhamento prospectivo.

- Não houve influência dos fatores relacionados ao paciente e/ou aos implantes e a perda óssea peri-implantar após um ano de acompanhamento prospectivo.

REFERÊNCIAS*

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg.* 1981; 10(6): 387-416.
2. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI, Lindhe J, Eriksson B, et al. Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures (I). A 3-year longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1986; 15(1): 39-52.
3. Adibrad M, Shahabuei M, Sahabi M. Significance of the width of keratinized mucosa on the health status of the supporting tissue around implants supporting overdentures. *J Oral Implantol.* 2009; 35(5): 232-7.
4. Albrektsson T, Buser D, Sennerby L. On crestal/marginal bone loss around dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2012; 27(4): 736-8.
5. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1986; 1(1): 11-25.
6. Altay MA, Tozoglu S, Yildirimyan N, Ozarslan MM. Is history of periodontitis a risk factor for peri-implant disease? a pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2018; 33(1): 152-60.
7. Atieh MA, Alsabeeha NH, Faggion CM, Jr., Duncan WJ. The frequency of peri-implant diseases: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol.* 2013; 84(11): 1586-98.
8. Attard NJ, Zarb GA. Long-term treatment outcomes in edentulous patients with implant-fixed prostheses: the Toronto study. *Int J Prosthodont.* 2004; 17(4): 417-24.
9. Bouri A, Jr., Bissada N, Al-Zahrani MS, Faddoul F, Nouneh I. Width of keratinized gingiva and the health status of the supporting tissues around dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008; 23(2): 323-6.
10. Buser D, Janner SF, Wittneben JG, Bragger U, Ramseier CA, Salvi GE. 10-year survival and success rates of 511 titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: a retrospective study in 303 partially edentulous patients. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012; 14(6): 839-51.
11. 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. *Clin Oral Implants Res.* 1990; 1(1): 33-40.
12. Canullo L, Penarrocha-Oltra D, Soldini C, Mazzocco F, Penarrocha M, Covani U. Microbiological assessment of the implant-abutment interface in different connections: cross-sectional study after 5 years of functional loading. *Clin Oral Implants Res.* 2015; 26(4): 426-34.
13. Cecchinato D, Bengazi F, Blasi G, Botticelli D, Cardarelli I, Gualini F. Bone level alterations at implants placed in the posterior segments of the dentition: outcome of submerged/non-submerged healing. A 5-year multicenter, randomized, controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2008; 19(4): 429-3

*De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/#biblioteca/manual>.

14. Chung DM, Oh TJ, Shotwell JL, Misch CE, Wang HL. Significance of keratinized mucosa in maintenance of dental implants with different surfaces. *J Periodontol.* 2006; 77(8): 1410-20.
15. Cox JF, Zarb GA. The longitudinal clinical efficacy of osseointegrated dental implants: a 3-year report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1987; 2(2): 91-100.
16. Dalago HR, Schuldt Filho G, Rodrigues MAP, Renvert S, Bianchini MA. Risk indicators for peri-implantitis. A cross-sectional study with 916 implants. *Clin Oral Implants Res.* 2017; 28(2): 144-50.
17. de Brandao ML, Vettore MV, Vidigal Junior GM. Peri-implant bone loss in cement- and screw-retained prostheses: systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2013; 40(3): 287-95.
18. De Rouck T, Eghbali R, Collys K, De Bruyn H, Cosyn J. The gingival biotype revisited: transparency of the periodontal probe through the gingival margin as a method to discriminate thin from thick gingiva. *J Clin Periodontol.* 2009; 36(5): 428-33.
19. Derks J, Schaller D, Hakansson J, Wennstrom JL, Tomasi C, Berglundh T. Effectiveness of implant therapy analyzed in a swedish population: prevalence of peri-implantitis. *J Dent Res.* 2016; 95(1): 43-9.
20. Derks J, Tomasi C. Peri-implant health and disease. A systematic review of current epidemiology. *J Clin Periodontol.* 2015; 42 (16): 158-71.
21. do Nascimento C, Miani PK, Pedrazzi V, Muller K, de Albuquerque RF, Jr. Bacterial leakage along the implant-abutment interface: culture and DNA Checkerboard hybridization analyses. *Clin Oral Implants Res.* 2012; 23(10): 1168-72.
22. Feldman S, Boitel N, Weng D, Kohles SS, Stach RM. Five-year survival distributions of short-length (10 mm or less) machined-surfaced and Osseotite implants. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2004; 6(1): 16-23.
23. Ferreira SD, Silva GL, Cortelli JR, Costa JE, Costa FO. Prevalence and risk variables for peri-implant disease in brazilian subjects. *J Clin Periodontol.* 2006; 33(12): 929-35.
24. Fransson C, Lekholm U, Jemt T, Berglundh T. Prevalence of subjects with progressive bone loss at implants. *Clin Oral Implants Res.* 2005; 16(4): 440-6.
25. Fransson C, Tomasi C, Pikner SS, Grondahl K, Wennstrom JL, Leyland AH, et al. Severity and pattern of peri-implantitis-associated bone loss. *J Clin Periodontol.* 2010; 37(5): 442-8.
26. Frisch E, Ziebolz D, Vach K, Ratka-Kruger P. The effect of keratinized mucosa width on peri-implant outcome under supportive postimplant therapy. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015; 17 (1): 236-44.
27. Fu JH, Wang HL. Can periimplantitis be treated? *Dent Clin North Am.* 2015; 59(4): 951-80.

28. Fügl A, Zechner W, Pozzi A, Heydecke G, Mirzakhani C, Behneke N, et al. An open prospective single cohort multicenter study evaluating the novel, tapered, conical connection implants supporting single crowns in the anterior and premolar maxilla: interim 1-year results. *Clin Oral Investig.* 2016; 21(6): 2133-42.
29. Galindo-Moreno P, Leon-Cano A, Ortega-Oller I, Monje A, O'Valle F, Catena A. Marginal bone loss as success criterion in implant dentistry: beyond 2 mm. *Clin Oral Implants Res.* 2015; 26(4): e28-34.
30. Geckili O, Mumcu E, Bilhan H. The effect of maximum bite force, implant number, and attachment type on marginal bone loss around implants supporting mandibular overdentures: a retrospective study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012; 14 (1): 91-7.
31. Ghozeizi R, Alikhasi M, Siadat MR, Siadat H, Sorouri M. A radiographic comparison of progressive and conventional loading on crestal bone loss and density in single dental implants: a randomized controlled trial study. *J Dent (Tehran).* 2013; 10(2): 155-63.
32. Gurgel BCdV, Montenegro SCL, Dantas PMC, Pascoal ALdB, Lima KC, Calderon PdS. Frequency of peri-implant diseases and associated factors. *Clin Oral Implants Res.* 2017; 28(10): 1211-7.
33. Gürlek Ö, Gümüş P, Buduneli N. Smokers have a higher risk of inflammatory peri-implant disease than non-smokers. *Oral Dis.* 2018; 24(1-2): 30-2.
34. Hinode D, Tanabe S, Yokoyama M, Fujisawa K, Yamauchi E, Miyamoto Y. Influence of smoking on osseointegrated implant failure: a meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2006; 17(4): 473-8.
35. Ivanoff CJ, Grondahl K, Sennerby L, Bergstrom C, Lekholm U. Influence of variations in implant diameters: a 3- to 5-year retrospective clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1999; 14(2): 173-80.
36. Kan JY, Rungcharassaeng K, Umezaki K, Kois JC. Dimensions of peri-implant mucosa: an evaluation of maxillary anterior single implants in humans. *J Periodontol.* 2003; 74(4): 557-62.
37. Karoussis IK, Kotsovilis S, Fourmouzis I. A comprehensive and critical review of dental implant prognosis in periodontally compromised partially edentulous patients. *Clin Oral Implants Res.* 2007; 18(6): 669-79.
38. Karoussis IK, Muller S, Salvi GE, Heitz-Mayfield LJ, Bragger U, Lang NP. Association between periodontal and peri-implant conditions: a 10-year prospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2004; 15(1): 1-7.
39. Kim BS, Kim YK, Yun PY, Yi YJ, Lee HJ, Kim SG, et al. Evaluation of peri-implant tissue response according to the presence of keratinized mucosa. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009; 107(3): 24-8.
40. Koldslund OC, Scheie AA, Aass AM. Prevalence of peri-implantitis related to severity of the disease with different degrees of bone loss. *J Periodontol.* 2010; 81(2): 231-8.
41. Lang NP, Berglundh T, Working Group 4 of Seventh European Workshop on P. Periimplant diseases: where are we now?--Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol.* 2011; 38 (11): 178-81.

42. Larrucea Verdugo C, Jaramillo Nunez G, Acevedo Avila A, Larrucea San Martin C. Microleakage of the prosthetic abutment/implant interface with internal and external connection: in vitro study. *Clin Oral Implants Res.* 2014; 25(9): 1078-83.
43. Laurell L, Lundgren D. Marginal bone level changes at dental implants after 5 years in function: a meta-analysis. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2011; 13(1): 19-28.
44. Lee BN, Lee KN, Koh JT, Min KS, Chang HS, Hwang IN, et al. Effects of 3 endodontic bioactive cements on osteogenic differentiation in mesenchymal stem cells. *J Endod.* 2014; 40(8): 1217-22.
45. Lee C-T, Huang Y-W, Zhu L, Weltman R. Prevalences of peri-implantitis and peri-implant mucositis: systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2017; 62: 1-12.
46. Lekholm U, Adell R, Lindhe J, Branemark PI, Eriksson B, Rockler B, et al. Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures. (II) A cross-sectional retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1986; 15(1): 53-61.
47. Lindhe J, Meyle J, Group DoEWoP. Peri-implant diseases: consensus report of the sixth european workshop on periodontology. *J Clin Periodontol.* 2008; 35(8): 282-5.
48. Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. A prospective 15-year follow-up study of mandibular fixed prostheses supported by osseointegrated implants. Clinical results and marginal bone loss. *Clin Oral Implants Res.* 1996; 7(4): 329-36.
49. Linkevicius T, Puisys A, Vindasiute E, Linkeviciene L, Apse P. Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2013; 24(11): 1179-84.
50. Marcantonio C, Nicoli LG, Marcantonio Junior E, Zandim-Barcelos DL. Prevalence and possible risk factors of peri-implantitis: a concept review. *J Contemp Dent Pract.* 2015; 16(9): 750-7.
51. Marković A, Čolić S, Šćepanović M, Mišić T, Đinić A, Bhusal DS. A 1-year prospective clinical and radiographic study of early-loaded bone level implants in the posterior maxilla. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015; 17(5): 1004-13.
52. Mei DM, Zhao B, Xu H, Wang Y. Radiographic and clinical outcomes of rooted, platform-switched, microthreaded implants with a sandblasted, large-grid, and acid-etched surface: a 5-year prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017; 19(6): 1074-81.
53. Meijer HJ, Raghoobar GM, de Waal YC, Vissink A. Incidence of peri-implant mucositis and peri-implantitis in edentulous patients with an implant-retained mandibular overdenture during a 10-year follow-up period. *J Clin Periodontol.* 2014; 41(12): 1178-83.
54. Mengel R, Behle M, Flores-de-Jacoby L. Osseointegrated implants in subjects treated for generalized aggressive periodontitis: 10-year results of a prospective, long-term cohort study. *J Periodontol.* 2007; 78(12): 2229-37.
55. Misch CE, Wang HL, Misch CM, Sharawy M, Lemons J, Judy KW. Rationale for the application of immediate load in implant dentistry: part II. *Implant Dent.* 2004; 13(4): 310-21.

56. Mombelli A, Lang NP. The diagnosis and treatment of peri-implantitis. *Periodontol* 2000. 1998; 17: 63-76.
57. Mombelli A, Muller N, Cionca N. The epidemiology of peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res*. 2012; 23 (6): 67-76.
58. Negri B, Lopez Mari M, Mate Sanchez de Val JE, Iezzi G, Bravo Gonzalez LA, Calvo Guirado JL. Biological width formation to immediate implants placed at different level in relation to the crestal bone: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res*. 2015; 26(7): 788-98.
59. Nickenig HJ, Wichmann M, Schlegel KA, Nkenke E, Eitner S. Radiographic evaluation of marginal bone levels adjacent to parallel-screw cylinder machined-neck implants and rough-surfaced microthreaded implants using digitized panoramic radiographs. *Clin Oral Implants Res*. 2009; 20(6): 550-4.
60. Nickenig HJ, Wichmann M, Schlegel KA, Nkenke E, Eitner S. Radiographic evaluation of marginal bone levels during healing period, adjacent to parallel-screw cylinder implants inserted in the posterior zone of the jaws, placed with flapless surgery. *Clin Oral Implants Res*. 2010; 21(12): 1386-93.
61. Nícoli LG, Oliveira GJPL, Lopes BMV, Marcantonio C, Zandim-Barcelos DL, Marcantonio Jr E. Survival/sucess of dental implants with acid-etched surfaces: a retrospective evaluation after 8 to 10 years. *Braz Dent J*. 2017; 28(3): 330-6.
62. Nishioka RS, de Vasconcellos LG, de Melo Nishioka GN. Comparative strain gauge analysis of external and internal hexagon, Morse taper, and influence of straight and offset implant configuration. *Implant Dent*. 2011; 20(2): e24-32.
63. Papathanasiou E, Finkelman M, Hanley J, Parashis AO. Prevalence, etiology and treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: a survey of periodontists in the United States. *J Periodontol*. 2016; 87(5): 493-501.
64. Passoni BB, Dalago HR, Schuldt Filho G, Oliveira de Souza JG, Benfatti CA, Magini Rde S, et al. Does the number of implants have any relation with peri-implant disease? *J Appl Oral Sci*. 2014; 22(5): 403-8.
65. Pedro RE, De Carli JP, Linden MS, Lima IF, Paranhos LR, Costa MD, et al. Influence of age on factors associated with peri-implant bone loss after prosthetic rehabilitation over osseointegrated implants. *J Contemp Dent Pract*. 2017; 18(1): 3-10.
66. Piattelli A, Vrespa G, Petrone G, Iezzi G, Annibali S, Scarano A. Role of the microgap between implant and abutment: a retrospective histologic evaluation in monkeys. *J Periodontol*. 2003; 74(3): 346-52.
67. Poskevicius L, Sidlauskas A, Galindo-Moreno P, Juodzbaly G. Dimensional soft tissue changes following soft tissue grafting in conjunction with implant placement or around present dental implants: a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2017; 28(1): 1-8.
68. Pranskunas M, Poskevicius L, Juodzbaly G, Kubilius R, Jimbo R. Influence of peri-implant soft tissue condition and plaque accumulation on peri-implantitis: a systematic review. *J Oral Maxillofac Res*. 2016; 7(3): e2.
69. Renvert S, Aghazadeh A, Hallstrom H, Persson GR. Factors related to peri-implantitis - a retrospective study. *Clin Oral Implants Res*. 2014; 25(4): 522-9.

70. Renvert S, Lindahl C, Persson GR. Occurrence of cases with peri-implant mucositis or peri-implantitis in a 21-26 years follow-up study. *J Clin Periodontol.* 2018; 45(2): 233-40.
71. Renvert S, Lindahl C, Rutger Persson G. The incidence of peri-implantitis for two different implant systems over a period of thirteen years. *J Clin Periodontol.* 2012; 39(12): 1191-7.
72. Renvert S, Polyzois I. Risk indicators for peri-implant mucositis: a systematic literature review. *J Clin Periodontol.* 2015; 42 (16): S172-86.
73. Rodrigo D, Martin C, Sanz M. Biological complications and peri-implant clinical and radiographic changes at immediately placed dental implants. A prospective 5-year cohort study. *Clin Oral Implants Res.* 2012; 23(10): 1224-31.
74. Roos-Jansaker AM, Lindahl C, Renvert H, Renvert S. Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part II: presence of peri-implant lesions. *J Clin Periodontol.* 2006; 33(4): 290-5.
75. Rosenberg ES, Cho SC, Elian N, Jalbout ZN, Froum S, Evian CI. A comparison of characteristics of implant failure and survival in periodontally compromised and periodontally healthy patients: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004; 19(6): 873-9.
76. Salvi GE, Lang NP. Diagnostic parameters for monitoring peri-implant conditions. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004; 19 Suppl: 116-27.
77. Sanchez-Siles M, Munoz-Camara D, Salazar-Sanchez N, Ballester-Ferrandis JF, Camacho-Alonso F. Incidence of peri-implantitis and oral quality of life in patients rehabilitated with implants with different neck designs: A 10-year retrospective study. *J Craniomaxillofac Surg.* 2015; 43(10): 2168-74.
78. Sanz M, Chapple IL. Clinical research on peri-implant diseases: consensus report of working group 4. *J Clin Periodontol.* 2012; 39 Suppl 12: 202-6.
79. Sanz M, Chapple IL. First european consensus workshop in periodontal education--objectives and overall recommendation. *Eur J Dent Educ.* 2010; 14 (1): 1.
80. Savage A, Eaton KA, Moles DR, Needleman I. A systematic review of definitions of periodontitis and methods that have been used to identify this disease. *J Clin Periodontol.* 2009; 36(6): 458-67.
81. Scarano A, Assenza B, Piattelli M, Iezzi G, Leghissa GC, Quaranta A, et al. A 16-year study of the microgap between 272 human titanium implants and their abutments. *J Oral Implantol.* 2005; 31(6): 269-75.
82. Schmitt CM, Nogueira-Filho G, Tenenbaum HC, Lai JY, Brito C, Doring H, et al. Performance of conical abutment (morse taper) connection implants: a systematic review. *J Biomed Mater Res A.* 2014; 102(2): 552-74.
83. Schou S, Holmstrup P, Hjorting-Hansen E, Lang NP. Plaque-induced marginal tissue reactions of osseointegrated oral implants: a review of the literature. *Clin Oral Implants Res.* 1992; 3(4): 149-61.

84. Schwarz F, Becker K, Sahm N, Horstkemper T, Rousi K, Becker J. The prevalence of peri-implant diseases for two-piece implants with an internal tube-in-tube connection: a cross-sectional analysis of 512 implants. *Clin Oral Implants Res.* 2017; 28(1): 24-8.
85. Sesma N, Pannuti C, Cardaropoli G. Retrospective clinical study of 988 dual acid-etched implants placed in grafted and native bone for single-tooth replacement. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2012; 27(5): 1243-8.
86. Strietzel FP, Reichart PA, Kale A, Kulkarni M, Wegner B, Kuchler I. Smoking interferes with the prognosis of dental implant treatment: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2007; 34(6): 523-44.
87. Swierkot K, Lottholz P, Flores-de-Jacoby L, Mengel R. Mucositis, peri-implantitis, implant success, and survival of implants in patients with treated generalized aggressive periodontitis: 3- to 16-year results of a prospective long-term cohort study. *J Periodontol.* 2012; 83(10): 1213-25.
88. Tomasi C, Derks J. Clinical research of peri-implant diseases - quality of reporting, case definitions and methods to study incidence, prevalence and risk factors of peri-implant diseases. *J Clin Periodontol.* 2012; 39 (12): 207-23.
89. Warrer K, Buser D, Lang NP, Karring T. Plaque-induced peri-implantitis in the presence or absence of keratinized mucosa. An experimental study in monkeys. *Clin Oral Implants Res.* 1995; 6(3): 131-8.
90. Wennstrom JL, Bengazi F, Lekholm U. The influence of the masticatory mucosa on the peri-implant soft tissue condition. *Clin Oral Implants Res.* 1994; 5(1): 1-8.
91. Wilson TG, Jr., Roccuzzo M, Ucer C, Beagle JR. Immediate placement of tapered effect (TE) implants: 5-year results of a prospective, multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2013; 28(1): 261-9.
92. Zarb GA, Schmitt A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: the Toronto study. Part III: Problems and complications encountered. *J Prosthet Dent.* 1990; 64(2): 185-94.
93. Zigdon H, Machtei EE. The dimensions of keratinized mucosa around implants affect clinical and immunological parameters. *Clin Oral Implants Res.* 2008; 19(4): 387-92.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Material e Método Publicação 1

População do Estudo

Neste estudo retrospectivo, do tipo indivíduo-observo-seccional, foram avaliados pacientes que realizaram tratamento de reabilitação oral por meio de implantes osseointegrados no Curso de Especialização em Implantodontia, da Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAr-UNESP), entre os anos de 2003 e 2005, o que possibilitou uma avaliação após um período de 8 a 10 anos em função. Um total de 525 pacientes foram convidados a participar deste estudo. Estes pacientes foram inicialmente contatados por meio de carta e/ou telefonema. Previamente à avaliação, os pacientes foram esclarecidos sobre os objetivos do estudo e tiveram que confirmar sua aceitação para dele participar, mediante a assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo B). O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP (CEP-FOAr) e protocolado na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa do Ministério da Saúde (CONEP-MS) sob o número CAAE 07513812.3.0000.5416 (Anexo A).

Avaliação dos Prontuários

Os prontuários dos pacientes foram avaliados para obtenção das seguintes informações:

- Dados demográficos: Idade, gênero, estado civil, profissão, grau de escolaridade e cor/raça;
- Dados sistêmicos/comportamentais: Fumante/ex-fumante (nº cigarros/dia, tempo), consumo de bebida alcoólica, diabetes, osteoporose, artrite reumatoide, doenças cardiovasculares e/ou respiratória, distúrbios imunológicos, alergias, anemia, uso de medicamentos, outras alterações sistêmicas;
- Número de implantes instalados e região;
- Características das próteses sobre implantes: Tipo de prótese, tipo de conexão protética, altura de cinta do pilar, tipo de infraestrutura, presença e tipo de intermediários (abutments).

As informações coletadas foram registradas em uma ficha elaborada especificamente para este estudo e, posteriormente, inseridas em uma planilha específica para tabulação dos dados.

Exame Clínico

Previamente ao exame clínico, foram coletados dados de identificação e uma nova anamnese foi realizada. Estes dados foram registrados em uma ficha clínica padrão especialmente desenvolvida para este estudo. O exame clínico periodontal e peri-implantar dos pacientes foi realizado por um único avaliador, previamente treinado e calibrado (teste de Wilcoxon $p > 0.05$; correlação de Spearman $r = 0.81$). Para avaliação da condição periodontal, os seguintes parâmetros clínicos foram avaliados: índice de placa visível (IPV), índice de sangramento gengival (ISG), profundidade de sondagem (PS), sangramento à sondagem (SS), nível clínico de inserção (NCI). Estes parâmetros foram avaliados em seis sítios por dente, com utilização de uma sonda periodontal milimetrada Carolina do Norte (Hu-friedy, Chicago, IL, EUA). Para avaliação da condição clínica peri-implantar, foram avaliados os seguintes parâmetros: índice de placa visível (IPV), índice de sangramento gengival (ISG), profundidade de sondagem (PS), sangramento à sondagem (SS), presença de supuração, presença e quantidade de mucosa ceratinizada peri-implantar. O exame de sondagem peri-implantar foi realizado em seis sítios por implante, com a utilização de uma sonda periodontal milimetrada de plástico (Hu-friedy, Chicago, IL, EUA).

Avaliação Radiográfica

Dois tipos de radiografias foram requisitados: panorâmica desocluída de cada paciente e periapicais de cada região implantada. As imagens radiográficas foram examinadas por um único profissional experiente, relacionadas aos achados clínicos e utilizadas como método de diagnóstico complementar para se estabelecer os critérios de saúde ou doença periodontal e peri-implantar.

Critérios para Definição de Peri-implantite e Mucosite

A peri-implantite foi definida como implantes que apresentam profundidade de sondagem (PS) ≥ 5 mm, com sangramento à sondagem (SS) e ou supuração (S), com confirmação radiográfica de perda óssea vertical. Já a mucosite como presença de sangramento à sondagem, com PS < 5 mm ou sangramento à sondagem com PS ≥ 5 mm, sem confirmação radiográfica de perda óssea²³.

Crêterios de Avaliação dos Implantes

Para determinação do sucesso de cada implante, foram considerados os cr terios adotados por (Buser et al.¹⁰, 2012): ausência de infecção peri-implantar com supuração, ausência de mobilidade, ausência de dor persistente ou disestesia e ausência de radioluscência contínua ao redor do implante. Desta forma, os implantes foram caracterizados como falha, sobrevivente ou sucesso (Tabela A1).

Tabela A1 – Classificação dos implantes.

Classificação	Descrição
Falha	Implante perdido, removido, fraturado, ou com mobilidade
Sobrevivente	Implante que não se enquadra nos cr�terios de falha
Sucesso	Implante em função que se enquadra nos cr�terios de sucesso

Fonte: Elaboração própria.

Análise Estatística

Os resultados foram analisados por meio de análise estatística descritiva dos dados obtidos. Os dados foram alocados em relação às unidades amostrais indivíduos e implantes. A análise foi realizada utilizando-se medidas de tendência central, que incluem as m dias e medianas. Como medida de dispersão utilizou-se o desvio padrão.

APENDICE B – Material e Método Publicações 2 e 3

Seleção dos Pacientes

A amostra deste estudo prospectivo foi constituída de indivíduos que realizaram reabilitação bucal com prótese(s) sobre implante(s) no Curso de Especialização em Implantodontia, da Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAr-UNESP) possibilitando uma avaliação a partir do momento em que a prótese definitiva foi instalada. O período de recrutamento deste indivíduos foi de 2014 a 2016. Inicialmente, todos os indivíduos que finalizaram a reabilitação bucal com prótese implanto-suportada foram orientados sobre a importância de uma manutenção preventiva para o sucesso a longo prazo dos implantes e foram convidados a participar deste estudo. Previamente à avaliação inicial, os pacientes foram esclarecidos sobre os objetivos do presente estudo e precisaram confirmar sua aceitação em participar do mesmo mediante a assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo E). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP (CEP-FOAr) e protocolado na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa do Ministério da Saúde (CONESP-MS) sob o número CAAE: 37709014.2.0000.5416 (Anexo D).

Coleta de Informações e Dados dos Pacientes

Na primeira consulta, foram coletadas informações de variáveis potencialmente influentes para a ocorrência das doenças peri-implantares como idade, gênero, hábitos como tabagismo e alcoolismo, histórico de doença cardiovascular, diabetes, osteoporose, doença respiratória, doença reumática, alergias, desordens imunológicas, disfunção da tireoide, anemia, uso de medicamentos, uso de suplemento alimentar, histórico de periodontite, razões para perda dentária. Também foram coletados dados referentes à reabilitação protética realizada como: tipo de prótese instalada, diâmetro da plataforma protética, tipo de conexão protética, tipo de componente protético intermediário, tipo de infra-estrutura protética, antagonista, utilização ou não de prótese provisória. Todas as informações coletadas foram registradas em uma ficha elaborada especificamente para este estudo e, posteriormente, inseridas em uma planilha específica para análise dos dados.

Exame Clínico

O exame clínico foi realizado para avaliação da condição periodontal e peri-implantar. Os seguintes dados foram avaliados:

- Número de dentes e implantes presentes;
- Índice de placa visível (IPV) dicotômico - presença ou ausência de placa bacteriana visível a olho nu, após secagem das superfícies dentárias com jato de ar em 4 sítios por dente ou implante (mesial, vestibular, distal e lingual);
- Índice de sangramento marginal (ISM) dicotômico - presença ou ausência de sangramento marginal após percorrer o espaço do sulco gengival com uma sonda periodontal, registrado em 4 sítios por dente ou implante (mesial, vestibular, distal e lingual);
- Profundidade de sondagem (PS) - distância da margem gengival até o fundo da bolsa ou sulco periodontal/peri-implantar, mensurada em 6 sítios por dente ou implante (mesio-vestibular, vestibular, disto-vestibular, mesio-lingual, lingual e disto-lingual);
- Sangramento à sondagem (SS) - presença ou ausência de sangramento após sondagem, registrada em 6 sítios por dente ou implante (mesio-vestibular, vestibular, disto-vestibular, mesio-lingual, lingual e disto-lingual);
- Nível clínico de inserção (NCI) - distância do limite amelocementário ao fundo do sulco ou bolsa periodontal, mensurado em 6 sítios por dente (mesio-vestibular, vestibular, disto-vestibular, mesio-lingual, lingual e disto-lingual);
- Supuração - presença ou ausência de supuração após exame de sondagem e/ou leve pressão digital do tecido gengival;
- Presença e quantidade de mucosa ceratinizada peri-implantar - a quantidade de mucosa ceratinizada foram mensuradas apenas nas superfícies vestibulares dos implantes. De acordo com padronização de Cox e Zarb¹⁵ (1987), as medidas foram assim indexadas: Escore 0 - ausência de gengiva ceratinizada; Escore 1 - presença de gengiva ceratinizada > 0 mm e ≤ 1 mm; Escore 2 - presença de gengiva ceratinizada > 1 mm e ≤ 2 mm; Escore 3 - presença de gengiva ceratinizada > 2 mm;
- A espessura da mucosa foi determinada pela visualização, por transparência da sonda periodontal através da margem gengival. A mucosa foi classificada como fina quando a visualização por transparência for possível ou grossa quando não for possível^{18, 36}.

A avaliação clínica periodontal e peri-implantar dos pacientes foi realizada 15 dias após a instalação da prótese definitiva (baseline), nos períodos de 3, 6 e 12 meses de

função, conforme Wilson et al.⁹¹ (2013). Esta avaliação foi realizada por um único avaliador experiente previamente treinado e calibrado. A sondagem dos dentes foi realizada com uma sonda periodontal milimetrada Carolina do Norte (Hu-friedy®, Chicago, IL, EUA).

O diagnóstico de periodontite foi determinado de acordo com os critérios estabelecidos pela Academia Americana de Periodontia: presença de no mínimo um sítio com PS $\geq$ 4 mm, sangramento à sondagem e perda de inserção clínica $\geq$ 3 mm³². A peri-implantite foi diagnosticada pela presença de sangramento à sondagem e/ou supuração, PS $\geq$ 5 mm e presença de perda óssea progressiva confirmada por meio de radiografia periapical. Foi considerada como perda óssea progressiva uma perda óssea $>$ 1 mm a partir da radiografia inicial⁷⁸. Implantes que apresentaram sangramento à sondagem e não se enquadraram aos critérios de peri-implantite foram diagnosticados com mucosite^{23, 38, 87}.

Avaliação Radiográfica

Dois tipos de radiografias foram requisitadas: panorâmicas desocluídas de cada paciente e periapicais digitais de cada região implantada. As radiografias panorâmicas foram solicitadas no momento da instalação das próteses. Já as periapicais digitais (Dabi Atlante – Raios X Spectro 70X Seletronic – Ribeirão Preto - SP - Brasil) foram realizadas com a utilização de posicionadores padronizados, 15 dias após a instalação da prótese definitiva (baseline) e nos períodos de avaliação clínica periodontal e peri-implantar de 3, 6 e 12 meses de função.

Para a padronização das radiografias periapicais, foi selecionado o posicionador específico para a região a ser radiografada dentre o conjunto de peças disponibilizadas pela Prisma – Produtos Odontológicos (Pirituba – São Paulo – SP – Brasil). Os mesmos foram montados conforme manual de instruções, e em seguida o sensor radiográfico foi preso e estabilizado no bloco de mordida do posicionador.

Silicona de condensação (Zeta Plus – Zhermack – Badia Polesine – Rovigo - Itália) foi utilizada como reproduzidor do posicionamento. A pasta base foi misturada com o catalizador de maneira a gerar um material com característica homogênea, o qual foi colocado no bloco de mordida do posicionador e mantido em posição através da oclusão do paciente até o fim do tempo de presa do material evitando assim possíveis distorções.

Para o armazenamento, ao término o processo de presa, o material de moldagem foi removido da cavidade oral, inserido em recipiente com detergente enzimático durante um período de 10 minutos, embalado e mantido sob refrigeração, com o objetivo de evitar possíveis distorções oferecidas pelo calor. Nos períodos de reavaliação, o molde em silicone foi novamente encaixado no posicionador radiográfico e as radiografias foram realizadas de forma padronizada.

As imagens radiográficas foram relacionadas aos achados clínicos e utilizadas como método diagnóstico complementar para se estabelecer os critérios de saúde ou doença periodontal/peri-implantar. Nas radiografias periapicais, o nível ósseo marginal em relação a um ponto de referência fixa nos implantes foi mensurado em cada implante, por mesial e distal^{59, 60} com a utilização de um programa específico (ImageJ – version 1.32j/NIH software - Bethesda, Md, EUA). Para se compensar possíveis distorções que possam ter ocorrido nas imagens, devido às diferentes regiões nas quais os implantes foram instalados, a calibração linear do software foi feita para cada implante medido, com base no seu tamanho real³¹.

Dois avaliadores foram previamente treinados e calibrados para a mensuração do nível ósseo marginal nas radiografias periapicais. A calibragem foi feita através do teste de Pearson para comparar a correlação intra-examinadores e inter-examinadores. Na análise intra-examinador, a correlação foi de 0,97 para o primeiro avaliador e de 0,91 para o segundo avaliador. Na análise de correlação inter-examinadores o resultado foi de 0,81. Estes resultados demonstram que a correlação intra e inter-examinadores pode ser considerada satisfatória para as mensurações radiográficas.

Critérios de Classificação dos Implantes

Para determinação do sucesso de cada implante, foram considerados os parâmetros descritos por Albrektsson et al.⁵ (1986): 1) ausência de dor persistente ou disestesia; 2) ausência de infecção peri-implantar com supuração; 3) ausência de mobilidade; 4) ausência de radiolusência peri-implantar contínua; 5) reabsorção óssea peri-implantar < 1,5 mm no primeiro ano de função e < 0,2 mm nos anos subsequentes. Para ser caracterizado como sucesso, o implante tem que estar em função. Desta forma, os implantes foram caracterizados como falha, sobrevivente ou sucesso (Quadro B1).

Quadro B1 – Classificação dos implantes.

Classificação dos implantes	Descrição
Falha	Implante perdido, removido, com mobilidade ou fraturado
Sobrevivente	Implante em função que não atende aos critérios de falha
Sucesso	Implante em função que atende aos critérios de sucesso

Fonte: Elaboração própria.

Manutenção e Acompanhamento Longitudinal dos Pacientes

Os pacientes foram examinados 15 dias após instalação da prótese definitiva (baseline) e subsequentemente após 3, 6 e 12 meses de função. Além das avaliações necessárias e já descritas, foi realizada a motivação dos pacientes nas consultas de avaliação e, quando necessário, nova instrução sobre os cuidados de higiene oral em dentes e implantes. Também foi realizada raspagem supragengival, quando identificada presença de cálculo supragengival, e profilaxia profissional. Os sítios periodontais e peri-implantares que apresentavam PS > 4 mm e sangramento à sondagem foram submetidos à raspagem subgengival com instrumentos apropriados. Nos casos de peri-implantite, tratamento indicado para cada condição clínica foi realizado. Todas as complicações biológicas e técnicas identificadas durante o acompanhamento dos pacientes foram registradas e as intervenções necessárias foram realizadas. A severidade das complicações foi determinada como leve, moderada ou severa. Em casos específicos, o intervalo de manutenção foi reduzido de acordo com as necessidades do paciente.

Análise Estatística Publicação 2

Nenhum caso de peri-implante (perda óssea alveolar >2mm) foi identificada após um ano de acompanhamento. Dessa maneira, a amostra total foi dividida em saúde peri-implantar e mucosite peri-implantar. A variável independente idade foi dividida em dois grupos, um com indivíduos de até 59 anos e outro com indivíduos de pelo menos 60 anos. Assim, aplicou-se o teste qui-quadrado para todas as variáveis categóricas. Utilizou-se um valor de $p < 0,05$ para determinar significância estatística. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software SPSS (versão 18.0, SPSS, Chicago, IL, USA).

Análise Estatística Publicação 3

A perda óssea peri-implantar total foi definida como a soma da perda óssea peri-implantar observada nas faces mesial e distal. Observou-se uma média $\pm$ (desvio padrão) de perda óssea de $0,35 \pm 1,89$ mm, com uma mediana de 0,19 mm. Dessa maneira, na presente análise, a amostra foi dicotomizada em dois grupos, um com até 0,19 mm de perda óssea peri-implantar e outro com $>0,19$ mm de perda óssea peri-implantar. Idade foi dividida em dois grupos, um com indivíduos de até 59 anos e outro com indivíduos de pelo menos 60 anos. Assim, as associações entre perda óssea peri-implantar e as variáveis independentes foram verificadas pelo teste de qui-quadrado.

Análises univariadas de regressão linear foram realizadas com todas as variáveis independentes e perda óssea peri-implantar. Foram incluídas no modelo multivariado apenas aquelas variáveis que apresentaram um valor de $p < 0,20$. Dessa maneira, o modelo multivariado inicial foi composto pelas seguintes variáveis independentes: sexo, tipo de prótese e mucosa ceratinizada. Todas essas variáveis permaneceram no modelo multivariado final. Em todas as análises, utilizou-se um valor de $p < 0,05$ para determinar significância estatística. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software SPSS (versão 18.0, SPSS, Chicago, IL, USA).

ANEXO

ANEXO A – Certificado do Comitê de Ética Publicação 1

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE
ARARAQUARA - UNESP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Prevalência da perda de implantes e influência de fatores associados: estudo retrospectivo

Pesquisador: Daniela Leal Zandim-Barcelos

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 07513812.3.0000.5416

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 140.358

Data da Relatoria: 07/11/2012

Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa é interessante e passível de execução sem comprometimento ético.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar a taxa de sucesso e a prevalência de perda dos implantes dentários instalados no curso de Especialização de Implantodontia da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP no período de 2003 a 2005, e identificar possíveis fatores de risco associados com a perda de implantes.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos relacionam-se com a realização de exames clínico e radiográficos, sendo controlados por meio do uso de material esterilizado, de EPIs e de barreiras de proteção. Os pacientes serão beneficiados em virtude do acompanhamento do tratamento que já foi realizado.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de uma pesquisa interessante que possui importante relevância para a comunidade científica, vindo a contribuir para a detecção de problemas que comprometem o sucesso do tratamento com implantes, possibilitando melhorar a qualidade do tratamento.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos apresentados estão adequados.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Endereço: HUMAITA 1680

Bairro: CENTRO

CEP: 14.801-903

UF: SP

Município: ARARAQUARA

Telefone: 1633-0164

Fax: 1633-0164

E-mail: cep@foar.unesp.br; mnagle@foar.unesp.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE
ARARAQUARA - UNESP



Os questionamentos que originaram a pendência foram respondidos.

- 1) Critérios de inclusão e exclusão foram inseridos
 - 2) Os riscos e medidas para minimizá-los foram re-escritos
 - 3) O pesquisador informou que a saliva coletada que não for utilizada será descartada após esterilização.
- Dessa forma o projeto pode ser aprovado

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto foi analisado em sessão de 07/11/2012. Considerado APROVADO.

ARARAQUARA, 07 de Novembro de 2012

Assinador por:
Maurício Meirelles Nagle
(Coordenador)

Endereço: HUMAITA 1680

Bairro: CENTRO

CEP: 14.801-903

UF: SP

Município: ARARAQUARA

Telefone: 1633-0164

Fax: 1633-0164

E-mail: cep@foar.unesp.br; mnagle@foar.unesp.br

ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Publicação 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

“Prevalência da perda de implantes e influência de fatores associados: estudo retrospectivo”

Por este instrumento particular, declaro, para os devidos fins éticos e legais, que eu (nome)

_____,(nacionalidade)_____,(profissão)_____,
portador do R.G. _____, C.I.C. _____,
residente à Rua/ Av. _____, na cidade
de _____, Estado de _____, concordo em participar da pesquisa
intitulada: “Prevalência da perda de implantes e influência de fatores associados: estudo
retrospectivo”. Declaro que fui plenamente esclarecido pelo(s) pesquisador(es) sobre:

- 1) Esta pesquisa tem o objetivo de avaliar a taxa de sucesso e a prevalência de perda dos implantes dentários que foram instalados no curso de especialização de Implantodontia da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP no período de 2003 a 2005, e identificar os possíveis fatores associados com a perda dos implantes. Para atingir este objetivo, os pacientes que realizaram implantes durante este período serão submetidos a um exame clínico completo, incluindo uma avaliação dos dentes, dos implantes e das próteses implanto-suportadas presentes. Além disso, serão realizadas radiografias dos implantes e será realizada uma coleta de saliva para que possa ser realizada uma análise genética. Nos pacientes que apresentarem sangramento e perda óssea nos implantes, será realizado coleta do fluido periimplantar (líquido presente entre a gengiva e a superfície do implante).
- 2) Os exames clínico e radiográfico assim como a coleta do fluido e saliva serão realizados por pesquisadores treinados e experientes que deverão utilizar todos os equipamentos de proteção individual (máscara, gorro, avental, óculos e luvas) durante estes procedimentos. Estou ciente de que os procedimentos de coleta de saliva e fluido não apresentam riscos e não causam prejuízo para o implante. Para a coleta da saliva, os pacientes terão que fazer bochecho com uma solução específica que será coletada em um tubo plástico específico. A coleta do fluido será feita com tiras de papel estéril colocadas na sua gengiva. A coleta de saliva e fluido não causam nenhum tipo de desconforto ou reação adversa e são exames absolutamente seguros. Estes exames nos ajudarão identificar bactérias, fatores genéticos e outros produtos que podem estar relacionados com a presença de inflamação e perda óssea ao redor do implante. Para a realização das tomadas radiográficas, o paciente deverá usar avental de chumbo e colar de tireóide como medida de proteção.
- 3) Após a realização dos exames, todos os pacientes serão encaminhados para o Projeto de Extensão “Manutenção de Pacientes Tratados com Implantes Osseointegrados” do Departamento de Diagnóstico e Cirurgia da Faculdade de Odontologia de Araraquara para tratamento e/ou manutenção em longo prazo de seus implantes.
- 4) É importante ressaltar que toda e qualquer dúvida a respeito desse estudo será esclarecida pelos pesquisadores e você poderá requisitar esse esclarecimento a qualquer momento. Estamos dispostos a fornecer todas as informações que você requisitar. Os conhecimentos adquiridos, com o presente estudo, serão importantes para a identificação de fatores que podem estar associados com o insucesso dos implantes. Uma vez identificados, estes fatores poderão ser controlados ou eliminados para prevenir a perda de implantes.
- 5) Sua participação no estudo é voluntária e você, a qualquer tempo, pode afastar-se dele, sem que isso implique em qualquer prejuízo ao atendimento que você precisa na Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP. Nessa pesquisa a sua identificação (nome, RG, endereço, telefone) será confidencial. Somente os dados dos exames serão utilizados para fins de pesquisa, sem a identificação dos voluntários, preservando, assim, a sua privacidade. Eventualmente, fotos dos seus dentes, gengivas e implantes poderão ser interessantes para registrar as mudanças que ocorrerão com o tratamento. Quando isso for necessário, será solicitada sua permissão. Uma negativa sua não implicará em nenhuma alteração nos cuidados à sua pessoa. Por outro lado, se você concordar que as fotos sejam tomadas, fica garantido que não será possível, sob qualquer circunstância, a associação da foto com sua pessoa, garantindo-se assim absoluto sigilo da sua identidade.
- 6) Não haverá ressarcimento dos prováveis gastos que o voluntário possa ter ao participar do presente estudo. Os pesquisadores se comprometem a dar resposta a qualquer pergunta e esclarecimento a qualquer dúvida relacionada ao meu exame. O sigilo e o caráter confidencial das

informações serão mantidos, zelando pela minha privacidade e garantindo que minha identificação não será exposta nas conclusões ou publicações.

Nome do responsável pela pesquisa: Prof. Dra. Daniela Leal Zandim-Barcelos

Nome dos demais pesquisadores envolvidos na pesquisa: Prof. Dr. Elcio Marcantonio Junior
Profa. Dra. Raquel M. Scarel Caminaga
Cláudio Marcantonio
Elton Carlos Pichotano
Lelis Gustavo Nicoli

Telefone para contato: 3301-6376

Telefone do Comitê de Ética: 3301-6434/3301-6432

Assinatura do profissional responsável

Assinatura do paciente

Araraquara, ____/____/____

ANEXO C – Documento Comprobatório Publicação 1

Brazilian Dental Journal (2017) 28(3): 330-336
<http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201601471>

ISSN 0103-6440

Survival/Success of Dental Implants with Acid-Etched Surfaces: A Retrospective Evaluation After 8 to 10 Years

Lélis Gustavo Nicoli¹, Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira^{1,2}, Beatriz Maria Valério Lopes¹, Cláudio Marcantonio², Daniela Leal Zandim-Barcelos¹, Elcio Marcantonio Jr¹

¹Department of Diagnosis and Surgery, Araraquara Dental School, UNESP - Universidade Estadual Paulista, Araraquara, SP, Brazil

²Department of Health Sciences, Dental School, UNIARA - Universidade de Araraquara -, Araraquara, SP, Brazil

Correspondence: Dr. Elcio Marcantonio Junior, Rua Humaitá, 1680, 14801-903, Araraquara, SP, Brasil. Tel: +55-16-3301-6376. e-mail: elciojr@foar.unesp.br

The aim of this study was to conduct a retrospective evaluation of the survival and success rates of dental implants with acid-etched surfaces after 8-10 years of function. Forty-four patients who received 183 implants 8-10 years ago were evaluated. Clinical examinations were performed around the implants and natural teeth. The following parameters were measured: visible plaque index (VPI), marginal bleeding index (MBI), probing depth (PD), bleeding on probing (BOP) and clinical attachment level (CAL). To consider an implant as a success case, the following criteria were considered: absence of peri-implant infection and suppuration, absence of implant mobility, absence of persistent pain and dysesthesia and absence of radiolucency around the implant. Overall, 178 implants were categorized as surviving (97.3%), 155 were categorized as successful (84.7%), 5 implants (2.7%) were lost (1 in the maxilla and 4 in the mandible), and 3 implants were not under functional load (2.0%). 20 implants were diagnosed with peri-implantitis. Thus, the survival rate was 97% and the success rate was 85%. In conclusion, implants with acid-etched surfaces showed high survival and success rates after a period of 8 to 10 years of function.

Key Words: osseointegration, prostheses and implants, survival rate.

ANEXO D – Certificado do Comitê de Ética Publicações 2 e 3

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE
ARARAQUARA - UNESP

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO LONGITUDINAL DA INCIDÊNCIA DE PERI-IMPLANTITE, SUCESSO E SOBREVIVÊNCIA DE IMPLANTES OSSEointegrados

Pesquisador: Daniela Leal Zandim-Barcelos

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 37709014.2.0000.5416

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 917.267

Data da Relatoria: 15/12/2014

Apresentação do Projeto:

O pesquisador demonstrou relevância científica e clínica do projeto de pesquisa para a área odontológica. Procurou apresentar de forma completa o projeto de pesquisa e documentos obrigatórios, atendendo a todas sugestões relatadas.

Objetivo da Pesquisa:

Os objetivos da pesquisa são: avaliar a incidência de peri-implantite, assim como o sucesso e sobrevivência de implantes osseointegrados com diferentes tipos de conexões, componentes e reabilitações protéticas, através de um acompanhamento periódico por um período de 5 anos; identificar fatores de risco para ocorrência de peri-implantite e para perda de implantes osseointegrados; verificar o perfil microbiológico e imunológico de sítios com periimplantite.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo o pesquisador, os riscos relacionam-se aos exames clínicos rotineiramente realizados e que serão controlados pelo uso de materiais estéreis, pelo uso de todos os equipamentos de proteção individual (EPIs) e de barreiras de proteção. Para realização do exame radiográfico, os pacientes terão que usar avental de chumbo protetor e colar de tireóide. Todos estes procedimentos serão realizados por um profissional experiente e treinado.

Quanto aos benefícios, será realizada uma avaliação periódica dos pacientes que é de fundamental

Endereço: HUMAITA 1680

Bairro: CENTRO

CEP: 14.801-903

UF: SP

Município: ARARAQUARA

Telefone: 1633-0164

Fax: 1633-0164

E-mail: cep@foar.unesp.br; mnagle@foar.unesp.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE
ARARAQUARA - UNESP



Continuação do Parecer: 917.267

importância para a manutenção e prevenção de doenças periodontais e peri-implantares. Além disso, o diagnóstico prematuro dessas doenças, favorece o tratamento terapêutico e melhoram o prognóstico do mesmo. Após término desta pesquisa, todos os pacientes que participaram do estudo serão encaminhados para o projeto de extensão intitulado "Programa de manutenção de pacientes tratados com implantes osseointegrados".

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O Projeto de Pesquisa é bastante relevante para a área Odontológica. Por meio do mesmo, será realizada uma investigação longitudinal acerca do sucesso do implante e da possibilidade de intercorrências, como a peri-implantite; além da realização de análise microbiológica e imunológica.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos obrigatórios foram apresentados.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não existem pendências.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Atendidas pendências de reunião, considero APROVADO o protocolo.

ARARAQUARA, 16 de Dezembro de 2014

Assinado por:
Lígia Antunes Pereira Pinelli
(Coordenador)

Endereço: HUMAITA 1680

Bairro: CENTRO

CEP: 14.801-903

UF: SP

Município: ARARAQUARA

Telefone: 1633-0164

Fax: 1633-0164

E-mail: cep@foar.unesp.br; mnagle@foar.unesp.br

ANEXO E –Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Publicações 2 e 3**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****“Avaliação longitudinal da incidência de peri-implantite, sucesso e sobrevivência de implantes osseointegrados”**

Por este instrumento particular, declaro, para os devidos fins éticos e legais, que eu (nome)_____

_____, (nacionalidade)_____,

(profissão)_____, portador do R.G.

_____, C.I.C._____

residente à Rua/ Av.

_____, na cidade de_____, Estado de

_____, concordo em participar da pesquisa intitulada: “Avaliação longitudinal da incidência de peri-implantite, sucesso e sobrevivência de implantes osseointegrados”.

Declaro que fui plenamente esclarecido pelo(s) pesquisador(es) sobre:

1) Esta pesquisa tem o objetivo de avaliar a ocorrência de infecções ao redor de implantes assim como determinar as taxas de sucesso e sobrevivência de implantes dentários com diferentes tipos de próteses após o período de 5 anos de acompanhamento. Também serão identificados os possíveis fatores associados com a infecção ao redor dos implantes e com a perda dos implantes. Para atingir estes objetivos, pacientes que acabaram de finalizar o tratamento de reabilitação com instalação da prótese definitiva sobre implante(s) serão submetidos a um exame clínico completo, incluindo uma avaliação dos dentes, dos implantes e das próteses implantossuportadas presentes. Além disso, serão realizadas radiografias dos implantes. Estes exames serão repetidos após 3, 6 e 12 meses e anualmente até completar 5 anos de função. Nos pacientes que apresentarem sangramento e perda óssea nos implantes durante o período de acompanhamento, será realizada coleta do fluido peri-implantar (líquido presente entre a gengiva e a superfície do implante).

2) Os exames clínico e radiográfico serão realizados por pesquisadores treinados e experientes que deverão utilizar todos os equipamentos de proteção individual (máscara, gorro, avental, óculos e luvas) durante estes procedimentos. Estou ciente de que os

procedimentos que serão realizados não causam prejuízo para o implante e nem para prótese. Para a realização das tomadas radiográficas, deverei usar avental de chumbo e colar de tireoide como medida de proteção. Durante os exames, terei assistência integral se eu sentir algum desconforto durante os procedimentos. Caso seja detectado algum problema de saúde bucal, serei devidamente esclarecido(a) sobre a necessidade de tratamento especializado.

3) Os pesquisadores se comprometem a dar resposta a qualquer pergunta e esclarecimento a qualquer dúvida relacionada aos meus exames. Todos os exames realizados durante a pesquisa não serão cobrados do paciente.

4) É importante ressaltar que toda e qualquer dúvida que eu tenha a respeito desse estudo será esclarecida pelos pesquisadores e poderei requisitar esse esclarecimento a qualquer momento. Estamos dispostos a fornecer todas as informações requisitadas. Os conhecimentos adquiridos, com o presente estudo, serão importantes para a identificação de fatores que podem estar associados com o insucesso e com ocorrência de infecção nos implantes. Uma vez identificados, estes fatores poderão ser controlados ou eliminados para prevenir a perda de implantes.

5) Minha participação no estudo é voluntária e eu, a qualquer tempo, posso afastar-me dele, sem que isso implique em qualquer prejuízo ao meu atendimento na Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP. Nessa pesquisa a minha identificação (nome, RG, endereço, telefone) será confidencial. Somente os dados dos exames serão utilizados para fins de pesquisa, sem a identificação dos voluntários, preservando, assim, a minha privacidade. Eventualmente, fotos dos meus dentes, gengiva e implantes poderão ser interessantes para registrar as mudanças que ocorrerão com o tratamento. Quando isso for necessário, será solicitada minha permissão. Uma negativa minha não implicará em nenhuma alteração nos cuidados à minha pessoa. Por outro lado, se eu concordar com a realização das fotos, o sigilo e o caráter confidencial das informações serão mantidos, zelando pela minha privacidade e garantindo que minha identificação não será exposta nas conclusões ou publicações.

6) Não há nenhuma remuneração para participar desta pesquisa. Os gastos com transporte diretamente relacionados à participação na pesquisa serão ressarcidos quando eu solicitar. Todo participante desta pesquisa receberá uma via deste documento.

7) Ao participar desta pesquisa, terei como benefício a avaliação periódica dos meus implantes que é de fundamental importância para a manutenção dos mesmos e para a

prevenção de doenças infecciosas. Além disso, o diagnóstico prematuro dessas doenças, favorece o tratamento terapêutico e melhora o prognóstico do mesmo.

8) Após o período de 5 anos de acompanhamento, todos os participantes do estudo serão encaminhados para o Projeto de Extensão “Manutenção de Pacientes Tratados com Implantes Osseointegrados” do Departamento de Diagnóstico e Cirurgia da Faculdade de Odontologia de Araraquara para tratamento e/ou manutenção em longo prazo de seus implantes.

Nome do responsável pela pesquisa: Profa. Dra. Daniela Leal Zandim-Barcelos

Telefone para contato: 3301-6376

Telefone do Comitê de Ética: 3301-6434/3301-6432

Assinatura do profissional responsável

Assinatura do paciente

Araraquara, ____/____/____

NÃO AUTORIZO A REPRODUÇÃO DESTE TRABALHO ATÉ 29 DE
MARÇO DE 2020

(DIREITOS DE PUBLICAÇÃO RESERVADOS AO AUTOR)

ARARAQUARA, 29 MARÇO DE 2018

LÉLIS GUSTAVO NÍCOLI