



*Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Odontologia de Piracicaba*



CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM PERIODONTIA

Monografia de Final de Curso

Aluno: Hugo Felipe do Vale

Orientador: Prof. Dr. Márcio Zaffalon Casati,

**Ano de Conclusão do Curso
2008**

Prof. Dr. Márcio Zaffalon Casati

Hugo Felipe do Vale

Cirurgião Dentista

**Tratamento para doenças periimplantares:
Revisão de Literatura**

Monografia apresentada no curso de
Especialização em Periodontia para obtenção
do título de Especialista em Periodontia.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Zafallon Casati

Piracicaba

-2008-

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**
Bibliotecária: Marilene Girello – CRB-8ª / 6159

V234t	Vale, Hugo Felipe do. Tratamento para doenças periimplantares: revisão de literatura. / Hugo Felipe do Vale. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2008. 42f. Orientador: Márcio Zafallon Casati. Monografia (Especialização) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba. 1. Implantes dentários. 2. Diagnóstico. 3. Fatores de risco. I. Casati, Márcio Zafallon. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título. (mg/fop)
-------	---

Dedico este trabalho à minha família, Juarez, Telma e Joyce, que não quantificou esforços para a obtenção deste título.

Agradecimentos

Aos professores Enilson Antônio Sallum, Márcio Zaffalon Casati e Antônio Wilson Sallum que incentivaram e tornaram possível a participação e a conclusão deste curso de especialização.

Ao Prof. Dr. Márcio Zaffalon Casati, em especial, pela orientação desde a iniciação científica, passando pelo estágio e continuando no curso de mestrado que se seguirá.

Ao Prof. Dr. Marcelo Diniz Carvalho, grande amigo e profissional, que foi um dos responsáveis por minha escolha pela Periodontia, abrindo-me caminhos, conhecimentos e possibilidades, as quais sou extremamente grato.

Aos doutorandos Mauro Pedrine Santamaria e Wagner Leal Serra e Silva Filho, que além de amigos, foram professores que instruíram e participaram ativamente em minha formação como especialista, dividindo conhecimento, experiências e vários momentos de descontração.

Aos colegas de especialização, Nídia, Evelise, Tatiana, Adriana, Paula, Rogéria, Leandro, Eduardo e Viviane. Um especial agradecimento aos colegas e amigos Lucas Queiroz e Maria Fernanda Peres, que dividiram a especialização e o estágio na disciplina de Periodontia, tornando-nos companheiros e amigos para qualquer oportunidade.

Um agradecimento enorme aos doutorandos e mestrandos da Periodontia, Fernanda Ribeiro, Renato Casarin, Liana Linhares, Daniela Feitosa, Fabrícia Suaid, Ezymer Caiana, Beatriz, Thaisângela Rodriguez, Ana Paula Giorgetti, Tatiana Meulman, Mirella Lindoso, Fernanda Velasco e Mônica Corrêa.

Aos meus queridos colegas de república, Paulo Miamoto, Fúlvio Francis e Leonardo Filizzola, que mesmo após formados continuaram mantendo a velha amizade e camaradagem dos tempos de graduação. Também um agradecimento especial aos colegas Joel Motta, Lúcio Florêncio e José Neto.

Aos meus grandes amigos Fábio Henrique Barreto de Sousa e Carlos Humberto Barreto de Sousa pelos diversos momentos de alegrias, descontração e amizade.

Ao Tio Oguimar Felipe da Silva, amigo e companheiro, que desde o início se colocou à disposição para me ajudar no que fosse preciso, não negando nem medindo esforços durante todo este período. Saiba que espelho-me muito na sua conduta como profissional de saúde e que é um dos grandes exemplos de vida que tenho.

À Jessica Mie Ferreira Koyama Takahashi, minha namorada, amiga e companheira que nunca mede esforços para tornar possíveis os meus quereres. Um sem número de obrigados por tudo que você vem fazendo por mim, permitindo que minhas conquistas sejam cada vez maiores. Muito Obrigado.

À Joyce Felipe do Vale, minha irmã querida, amiga e solidária com as dificuldades e com os momentos de alegria, que se supera a cada dia mostrando-se cada vez mais forte e com um potencial gigantesco. Admiro muito você e nem tenho palavras para agradecê-la por tudo que você me faz.

Aos meus pais, Juarez e Telma, que tornam meu mundo possível, permitindo cada conquista e incentivando cada novo objetivo. Amo vocês incondicionalmente. Vocês são muito importantes para mim. Obrigado pelo apoio, pelo conforto, pelo carinho, pelo amor. Obrigado por serem os melhores pais do mundo.

“Não basta ensinar ao homem uma especialidade, porque, assim, ele se tornará uma máquina utilizável, mas não uma personalidade. É necessário que adquira um sentimento, um senso prático daquilo que vale a pena ser empreendido, daquilo que é belo, do que é moralmente correto. A não ser assim, ele se assemelhará, com seus conhecimentos profissionais, mais a uma máquina do que a uma criatura harmoniosamente desenvolvida. Deve aprender a compreender as motivações dos homens, suas quimeras e suas angústias, para determinar com exatidão seu lugar em relação a seu próximo e à comunidade”.

Albert Einstein

Resumo

Com o aumento do número de reabilitações orais com implantes, o desenvolvimento de doenças periimplantares tem aumentado na prática clínica. Com isso torna-se cada vez mais importante para o clínico o conhecimento destas condições patológicas, para que um correto diagnóstico seja obtido seguindo-se uma opção adequada de tratamento para o restabelecimento da saúde. O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão da literatura referente ao diagnóstico e tratamento das doenças periimplantares em humanos, visando elucidar ao clínico as possibilidades de tratamento da mucosite periimplantar e da periimplantite, sendo selecionados 26 artigos. O diagnóstico da mucosite e da periimplantite deve ser baseado na profundidade de sondagem, presença de sangramento à sondagem, e presença de pus associados ao exame radiográfico que confirme perda óssea periimplantar. Diante do diagnóstico diversas possibilidades de tratamento são possíveis, de acordo com a gravidade da doença, variando de uma profilaxia com taça de borracha à regeneração dos tecidos periimplantares. De maneira geral ainda não está esclarecida na literatura qual a melhor estratégia de abordagem para o tratamento da periimplantite, de acordo com sua morfologia, extensão e severidade. No entanto, é imprescindível que pacientes com implantes estejam incluídos em um programa de manutenção com visitas regulares para que se previna o aparecimento das doenças periimplantares ou para que os diagnósticos precoces da mucosite e da periimplantite sejam feitos, restabelecendo saúde e minimizando possíveis consequências.

Abstract

With the increase of rehabilitations using dental implants the incidence of peri-implant diseases have become more frequent, making necessary that clinicians acquire knowledge on the diagnostic and treatment of peri-implant diseases, in order to correctly restore patient health. The aim of the present study was to review the current literature on diagnostic and treatment of peri-implant disease in humans, educating the clinicians on the variety of mucositis and peri-implantitis treatments. For that, 26 articles were selected. The diagnosis of peri-implant diseases should be based on probing pocket depth, bleeding on probing, pus presence or absence associated to radiographic presence of bone loss around implants. After diagnostic there are several treatment choices that can be eligible according to disease severity. However, gold standard treatment has not been determined for peri-implant diseases. Nevertheless, it is very important for all patients with dental implant rehabilitation to be submitted to a maintenance program with regular visits to the dentist office to evaluate and prevent the peri-implant diseases or even to make early diagnostic and treatment, in order to minimize possible consequences of these pathologies.

Sumário

Resumo	viii
Abstract	ix
Introdução	1
Proposição	3
Material e Método	4
Revisão de literatura e Discussão	5
Conclusão	26
Referências	28

1. Introdução

As doenças periimplantares são entidades patológicas cada vez mais frequentes na clínica odontológica. O alto número de reabilitações orais com implantes associado à ausência de uma correta terapia de manutenção tem contribuído para o aumento destes números. A literatura relata que a mucosite periimplantar é um fator muito comum nos pacientes reabilitados com implantes, chegando a acometer 79% dos indivíduos e 50% dos implantes (Roos-Jansaker *et al.*, 2006). Em relação à periimplantite os números também chamam atenção já que a literatura apresenta taxas de 5 a 15% de prevalência da doença (Mombelli & Lang 1998; Fransson *et al.*, 2005; Bragger *et al.*, 2005).

O diagnóstico das doenças periimplantares parece ser dificultado pela negligência no acompanhamento e principalmente pelo desconhecimento, ou medo, dos cirurgiões dentistas no exame das estruturas periimplantares. O exame radiográfico por si só muitas vezes não é suficiente para concluir o diagnóstico. A grande maioria dos profissionais desconhece ou negligencia a sondagem dos tecidos periimplantares, a presença de sangramento, pus, e mobilidade como fatores que em conjunto devem ser avaliados para um melhor diagnóstico.

Sem o devido conhecimento para o exame da condição de saúde ou doença, os diagnósticos realizados pelos cirurgiões dentistas podem ser feitos de forma equivocada, assim como opções terapêuticas desnecessárias podem ser adotadas, comprometendo o restabelecimento da saúde do paciente.

Existem várias dúvidas em relação à condução dos tratamentos de mucosite e periimplantite, não existindo hoje nenhum protocolo "gold standard" para o tratamento destas doenças. Várias são as opções de tratamento existentes, elegidas de acordo com a gravidade do problema. Quanto mais grave o problema, maior a dificuldade ou a complexidade do tratamento, que pode variar desde uma simples profilaxia a uma regeneração dos tecidos periimplantares usando enxertos e membranas.

Diante das dificuldades encontradas no diagnóstico, seleção e execução dos tratamentos das doenças periimplantares, este estudo foi idealizado, com o intuito de compilar informações referentes a estas doenças, e atuar como ferramenta auxiliar no atendimento clínico odontológico.

2. Proposição

O objetivo do presente estudo foi abordar o diagnóstico e o tratamento das doenças periimplantares em humanos, através de informações obtidas em uma revisão da literatura, na tentativa de elucidar ao clínico as possibilidades de tratamento da mucosite e da periimplantite.

3. Material e Método

Para a seleção dos artigos utilizados neste estudo foi realizada uma pesquisa na base de dados "Pubmed" utilizando como palavras-chave os seguintes termos: "peri-implantitis", "peri-implant disease", "treatment peri-implantitis".

Os artigos foram inicialmente selecionados pelo título, sendo que somente os artigos cujo título se referia ao tratamento da doença em humanos foram selecionados. Em seguida, outra seleção foi realizada, desta vez através da leitura do "abstract" disponível na base de dados "Pubmed".

Os 33 artigos selecionados após a leitura do "abstract" foram então procurados no acervo disponível na biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, sendo que alguns artigos não foram encontrados devido à não disponibilidade dos títulos de algumas revistas na biblioteca.

Após a leitura na íntegra dos artigos localizados na biblioteca, foram selecionados 26 deles para a presente revisão de literatura.

4. Revisão da Literatura e Discussão

4.1 - Definição

O Primeiro Workshop Europeu de Periodontia definiu a doença periimplantar como um processo patológico que afeta os tecidos ao redor de implantes osseointegrados e em função, podendo resultar em perda do suporte ósseo ao redor dos mesmos (Albrektsson *et al.*, 1994). Baseado nesta definição foi possível, naquele momento, atribuir os termos “mucosite periimplantar” e “periimplantite” às duas entidades patológicas que acometeriam os tecidos que circundam os implantes.

O termo “mucosite periimplantar” foi proposto para aquelas inflamações reversíveis dos tecidos moles ao redor dos implantes, e o termo “periimplantite” foi atribuído ao aumento de volume e alteração de cor dos tecidos marginais associados à formação de bolsas, supuração, sangramento e perda de tecido ósseo ao redor dos implantes osseointegrados (Rams *et al.*, 1984; Mombelli *et al.*, 1987).

Segundo Zitzmann *et al.* (2008) a definição de que mucosite periimplantar seria uma inflamação reversível ao redor dos implantes sugere que a periimplantite seria uma inflamação irreversível, portanto não passível de tratamento. Como esta afirmação não é uma verdade, outras definições para as doenças periimplantares vêm sendo sugeridas.

Após o último Workshop Europeu de Periodontia, realizado em 2008, definiu-se que mucosite periimplantar seria a presença de uma inflamação na mucosa ao redor dos implantes, sem sinais de perda de suporte ósseo (Heitz-Mayfield *et al.*, 2008). Já a

periimplantite seria uma inflamação da mucosa com a presença de supuração, sangramento e contínua perda óssea ao redor dos implantes (Benheke *et al.*, 2002; Ekelund *et al.*, 2003; Karoussis *et al.*, 2004; Ferreira *et al.*, 2006; Heitz-Mayfield *et al.*, 2008).

4.2 - Mecanismo das doenças periimplantares

Resultados de estudos clínicos revelam que a resposta tecidual à formação de biofilme é similar em dentes e em implantes (Berglundh *et al.*, 1992; Ericsson *et al.*, 1992; Pontoriero *et al.*, 1994; Zitzmann *et al.*, 2001). Para confirmar esta informação Pontoriero *et al.* (1994) refizeram o modelo de gengivite experimental descrito por Løe *et al.* (1965) levando-se em consideração a mucosite periimplantar. Neste estudo, a instalação do “abutment” ocorreu após um período de seis meses com meticuloso controle de placa. Com os “abutments” em posição, os pacientes foram instruídos a interromper as atividades de higienização oral por um período de três semanas. Como resultado do acúmulo de placa, o índice gengival e o índice de profundidade de sondagem aumentaram ao redor dos implantes e dos dentes de uma maneira bem similar. Assim, também foi demonstrada a relação causa-efeito do acúmulo de placa com a mucosite periimplantar.

Histologicamente, as lesões de mucosite apresentam uma inflamação dominada por células T e têm uma extensão apical que está restrita à barreira epitelial (Zitzmann *et al.*, 2001). Em lesões de periimplantite, a inflamação ocorre em uma extensão apical ao epitélio da bolsa e existem altos níveis de plasmócitos e linfócitos, além de grande

número de polimorfonucleares e macrófagos (Gualini & Berglundh, 2003; Berglundh *et al.*, 2004). Segundo Lang *et al.* (2000), a microbiota associada à saúde periimplantar se assemelha com a microbiota associada à saúde gengival, e a microbiota encontrada na mucosite e na periimplantite é semelhante à encontrada na gengivite e em sítios com periodontite avançada.

Inclusive a produção de mediadores inflamatórios e a expressão de citocinas parecem ser muito similares nos tecidos periimplantares e nos tecidos periodontais (Tonetti & Schmid, 1994). A diferença é que as lesões periimplantares se desenvolvem diretamente no osso alveolar, ao passo que a doença periodontal se desenvolve no espaço supra-crestal (Lindhe *et al.*, 1992). No entanto, assim como nem todo sítio com gengivite progride para periodontite, nem toda mucosite progride para periimplantite.

4.3 - Prevalência

Poucos estudos apresentam dados relacionados à prevalência das doenças periimplantares. Roos-Jansaker *et al.* (2006) avaliaram uma população de 216 indivíduos que apresentavam 987 implantes, que estavam em função por um período médio de 10,8 anos. Neste estudo, os autores reportaram que a mucosite ocorreu em 79% dos indivíduos e em 50% dos implantes. Já Fransson *et al.* (2008) reportou que o sangramento à sondagem foi encontrado em mais de 90% dos 482 implantes estudados numa população de 82 indivíduos.

Considerando-se a prevalência da periimplantite, os estudos apresentam taxas variando de 5% a 56%. Alguns trabalhos como Fransson *et al.* (2005) reportam que 28% dos 662 indivíduos avaliados apresentaram um ou mais implantes com perda óssea progressiva, o que corresponde a 12% dos 3413 implantes acompanhados. Roos-Jansaker *et al.* (2006) mostraram que 56% dos pacientes com histórico de doença periodontal apresentam periimplantite. Karoussis *et al.* (2004) e Brägger *et al.* (2005) reportam ocorrência de periimplantite em 15% dos 153 implantes avaliados. Roos-Jansaker *et al.* (2006) reportam que a proporção de implantes que apresentavam perda óssea em combinação com sangramento à sondagem era de 43%, dos 987 implantes avaliados. Já Mombelli & Lang (1998) apresentam uma frequência de periimplantite em torno de 5 a 10 %.

4.4 - Diagnóstico

Os métodos e critérios para diagnóstico das doenças periimplantares são muito diferentes entre os estudos presentes na literatura. Esta não uniformidade destes critérios de diagnóstico explica as diferentes taxas de prevalência das doenças periimplantares comentadas há pouco.

Behneke *et al.* (2002) consideraram como periimplantite casos em que ocorria sangramento, vermelhidão, aumento de volume e presença de supuração. Karoussis *et al.* (2004) acrescentaram o critério de presença de perda óssea vista radiograficamente para a confirmação da periimplantite. Ferreira *et al.* (2006) consideraram como

periimplantite os implantes que apresentavam profundidade de sondagem maior que 5 mm, sangramento à sondagem e perda óssea vertical.

4.4.1 - Análise radiográfica

Quando a periimplantite está em estágio avançado, a perda óssea ao redor dos implantes é facilmente diagnosticada através de radiografias. Tomadas panorâmicas e periapicais são amplamente utilizadas para o acompanhamento do nível ósseo ao redor dos implantes e para o diagnóstico de perda óssea interproximal (Kullman *et al.*, 2007). A radiografia é uma importante ferramenta no diagnóstico da doença, porém, é importante distinguir a remodelação óssea que ocorre inicialmente após a instalação do implante e a perda do suporte ósseo que pode ser detectada após o implante estar em função, ou seja, após o término da osseointegração.

A preservação da altura óssea ao redor dos implantes é primordial para a manutenção dos mesmos e é freqüentemente usada como um dos critérios de sucesso para esta modalidade terapêutica. Uma perda óssea vertical entre 0,9 e 1,6 mm no primeiro ano e de até 0,2 mm, anualmente, após o primeiro ano da instalação do implante, tem sido considerado característica de normalidade (Albrektsson *et al.*, 1986; Lekholm *et al.*, 1986; Adell *et al.*, 1986). Esta estimativa de alteração do tecido ósseo deve ser realizada através de radiografias padronizadas obtidas longitudinalmente. Porém, caso seja percebido clinicamente a possibilidade de perda óssea e sinais de periimplantite, radiografias adicionais devem ser solicitadas (Mombelli & Lang, 1998).

4.4.2 - Sondagem dos tecidos periimplantares

Clinicamente, o sangramento à sondagem está sempre presente nas doenças periimplantares (Zitzmann & Berglundh, 2008). Somando-se a este fato, pode-se observar supuração, aumento da profundidade de sondagem, retração gengival, presença de fístula ou aumentos de volume no tecido periimplantar por hiperplasia ou por edema.

No passado, a sondagem dos implantes era considerada um procedimento que causaria danos, tanto à mucosa periimplantar quanto à estrutura dos implantes, e, portanto, não deveria ser feita com frequência. No entanto, após uma sondagem padronizada com força de 0,25 N foi observado que a mucosa se reparar completamente após 5 dias (Etter *et al.*, 2002). Assim, a sondagem dos implantes com a sonda periodontal e força delicada (0.2 - 0.3 N) é essencial para o diagnóstico de saúde/doença (Lang *et al.*, 1994; Schou *et al.*, 2002), e não existem estudos que comparem o tipo de material da sonda (metal ou plástico) e/ou o formato da mesma (Heitz-Mayfield *et al.*, 2008).

A força durante a sondagem também foi avaliada por Mombelli *et al.* (1997) e Ericsson & Lindhe (1993). Estes autores mostraram que o tecido periimplantar é sensível a variações de força, sendo que quando forças de 0,5 N, ou maiores eram usadas, ocorria um aumento da penetração da sonda no tecido conjuntivo, gerando assim uma proximidade da ponta da sonda com o osso marginal.

É reportado em vários estudos que o tecido periimplantar saudável permite uma profundidade de sondagem de 3 - 4 mm (Adell *et al.*, 1981; Buser *et al.*, 1990; Apse *et*

al., 1991; Christensen *et al.*, 1997). Em uma situação de saúde, a ponta da sonda identifica a extensão mais apical da barreira epitelial, ao passo que com o aumento da inflamação a sonda penetra mais no sulco periimplantar. Em casos de periimplantite a mesma penetra aproximadamente 1,6 mm a mais no tecido conjuntivo (Lang *et al.*, 1994; Schou *et al.*, 2002).

Estudos que avaliaram a periimplantite experimental mostraram que o aumento da profundidade de sondagem em diversos períodos de tempo está associado com a perda de inserção e a perda óssea (Lang *et al.*, 1993; Schou *et al.*, 1993). Isso acontece porque parece existir uma correlação entre a profundidade de sondagem e a posição óssea vista radiograficamente, já que a ponta da sonda parece parar a 1,4 mm coronariamente à posição óssea (Buser *et al.*, 1990; Quirynen *et al.*, 1991).

4.4.3 - Sangramento à sondagem

O sangramento à sondagem com força de 0,25 N é outro parâmetro de diagnóstico de inflamação na mucosa. Um estudo experimental mostrou que, em sítios saudáveis ao redor de implantes, não existe sangramento após a sondagem, ao passo que em sítios com mucosite o índice de sangramento é de 67% e para periimplantite é de 91% (Lang *et al.*, 1994). Assim, a ausência de sangramento à sondagem seria um bom indicador de estabilidade das condições de saúde (Lang *et al.*, 1994) e a presença de sangramento em exames sucessivos poderia identificar a progressão da doença periimplantar (Luterbacher *et al.*, 2000).

4.4.4 - Presença de pus

A presença de pus é o resultado de uma necrose celular, que ocorre no processo inflamatório, devido à tentativa de defesa do organismo diante de uma infecção. Em um estudo com 218 pacientes, examinados com o objetivo de avaliar complicações biológicas em implantes, no período de 9 - 14 anos após a instalação dos mesmos, a presença de pus foi identificada como uma condição essencial para o resultado de periimplantite. Quando ocorria presença de pus também ocorria uma perda óssea suficiente para expor três ou mais roscas dos implantes (Roos-Jansaker *et al.*, 2006). Dados semelhantes foram obtidos por Fransson *et al.* (2008) em uma larga mostra de pacientes com no mínimo 1 implante com perda óssea progressiva.

4.4.5 - Mobilidade

Mobilidade não é uma característica clínica de diagnóstico precoce de periimplantite. Quando acontece mobilidade em um implante é sinal que toda a osseointegração foi perdida e que o implante deve ser retirado.

4.5 - Fatores de risco para as doenças periimplantares

Quanto aos fatores de risco para a periimplantite, poucos estudos têm sido reportados com esta finalidade. Estudos retrospectivos identificam indicadores de risco para as doenças periimplantares. Os seguintes fatores são levantados na literatura:

história de periodontite, diabetes, genética, pobre higienização oral, tabagismo, consumo de álcool, ausência de mucosa queratinizada e características da superfície dos implantes.

4.5.1 - Histórico de doença periodontal

Muitos pacientes com histórico de doença periodontal, que em algum momento perderam dentes em decorrência desta doença, têm se beneficiado da reabilitação oral com implantes osseointegrados. No entanto, alguns estudos vêm mostrando que pacientes reabilitados com implantes, após extração dental por doença periodontal severa, podem ser mais susceptíveis às doenças periimplantares devido aos fatores relacionados ao hospedeiro (Van der Weijden *et al.*, 2005; Schou *et al.*, 2006; Karoussis *et al.*, 2007; Quirynen *et al.*, 2007).

A revisão de literatura realizada por Van der Weijden *et al.* (2005) concluiu que os resultados da terapia com implantes, em pacientes com e sem periodontite, são diferentes em relação à perda de suporte ósseo e à perda de implantes. Resultado semelhante foi encontrado na meta-análise realizada por Schou *et al.* (2006), que concluíram existir um significativo aumento da incidência de periimplantite e de perda óssea marginal em pacientes com histórico de periodontite. Já Karoussis *et al.* (2007) não encontraram diferenças em curto e longo prazo entre pacientes com e sem histórico de periodontite, no entanto, pacientes com histórico de doença periodontal exibiam maiores profundidades de sondagem, maior perda óssea periimplantar e maior incidência de periimplantite.

Quirynen *et al.* (2007) reportaram que a perda óssea ao redor dos implantes em pacientes com histórico de periodontite foi maior quando foram usados implantes com superfície tratada (Karoussis *et al.*, 2003; Evian *et al.*, 2004; Rosenberg *et al.*, 2004) ou quando a terapia de suporte não foi realizada (Hardt *et al.*, 2002).

Mesmo com todas as limitações e variações que existem nos estudos em relação às diferenças entre os delineamentos, os tempos de acompanhamento, a definição entre os níveis de doença periodontal e os tipos de terapias de suporte propostas, pode-se concluir que pacientes com histórico de periodontite apresentam grande risco para o desenvolvimento de doenças periimplantares.

4.5.2 - Diabetes

Enquanto a associação entre a diabetes e a perda de implantes tem sido reportada em revisões sistemáticas por Kotsovilis *et al.* (2006) e Mombelli & Cionca (2006), existe apenas um estudo descrevendo a associação entre diabetes e periimplantite. Ferreira *et al.* (2006), em um estudo incluindo 212 indivíduos brasileiros não fumantes, investigaram a presença de variáveis de risco para periimplantite. No período de avaliação, todos os 578 implantes estavam durante no mínimo 6 meses em função e no máximo 5 anos. A prevalência de mucosite periimplantar e periimplantite foi de 64,6 % e 8,9 %, respectivamente. A prevalência de periodontite nestes indivíduos foi de 14,2 %. Os resultados mostraram que um pobre controle metabólico em sujeitos com diabetes está associado com periimplantite.

4.5.3 - Fatores genéticos

Em relação ao aspecto genético, Wilson & Nunn (1999) não encontraram associação entre falhas nos implantes ou perda óssea periimplantar e o genótipo da interleucina 1 (IL-1). Outro estudo que avaliou pacientes que passaram por instalação de implantes e estavam em acompanhamento apresentando ou não sinais de periimplantite falhou ao tentar associar periimplantite ao genótipo da IL-1 (Lachmann *et al.*, 2007). Em um estudo retrospectivo, Feloutzis *et al.*, (2003) investigaram a relação entre um específico polimorfismo da IL-1 e perda de osso ao redor de implantes, e mucosite em indivíduos fumantes e não fumantes. Os resultados encontrados sugeriram existir um efeito sinérgico entre fumantes e o polimorfismo no gene da IL-1 que resulta em um aumento do risco para perda óssea ao redor de implantes.

4.5.4 - Tabagismo

Vários estudos têm analisado a influência do cigarro na periimplantite. Strietzel *et al.* (2007), em uma revisão sistemática com meta-análise incluindo 35 artigos, investigaram se o fumo interfere no prognóstico da terapia utilizando implantes associados ou não a procedimentos de enxerto. Os autores mostraram que existem riscos significativos de complicações biológicas quando o paciente é fumante.

Pacientes fumantes apresentam aumento da inflamação (Ataoglu *et al.*, 2002), maior risco para supuração, formação de fístula e perda óssea ao redor dos implantes (Gruica *et al.*, 2004; Chung *et al.*, 2007), estando expostos a um risco significativamente maior para o desenvolvimento de doenças periimplantares (Attard &

Zarb, 2002; McDermott *et al.*, 2003; Stietzel *et al.*, 2007). Roos-Jansaker *et al.*, (2006) e Fransson *et al.*, (2008) mostraram que o consumo de cigarro está associado, de forma significativa, com mucosite, perda óssea e periimplantite. DeLuca & Zarb (2006) mostraram haver perda óssea periimplantar associada com positiva história de tabagismo. Sendo assim, o fumo pode ser considerado um fator de risco para o desenvolvimento de complicações periimplantares.

4.5.5 - Álcool

Analisando o efeito do álcool nas doenças periimplantares Galindo-Moreno *et al.* (2005) observaram uma influência negativa do consumo deliberado de álcool na terapia com implantes, que estava relacionada à perda óssea ao redor dos implantes avaliados. Neste estudo a análise multivariada mostrou que a perda óssea periimplantar foi significativamente relacionada com o consumo diário de álcool, de tabaco, com aumento dos níveis de placa e de inflamação gengival, sendo notado inclusive que o álcool induzia maior perda óssea marginal quando comparado ao tabaco.

O problema de se considerar o álcool como fator de risco é que este é o único estudo que aborda o álcool como fator de risco para as doenças periimplantares e esta variável deve ser analisada em outros estudos para que se encontre a real relação entre álcool e doenças periimplantares. No entanto, não devemos desconsiderar o etilismo como uma variável que pode influenciar negativamente a terapia com implantes.

4.5.6 – Higienização dos implantes

A higienização dos implantes na cavidade bucal também pode estar relacionada com o desenvolvimento de um processo inflamatório ao redor dos implantes, tendo como consequência a perda óssea ao redor dos mesmos. Um estudo da população brasileira mostrou que a presença de placa e sangramento à sondagem maior que 30% estão associados com aumento do risco de mucosite e periimplantite. Ou seja, baixo nível de higienização oral está associado com o desenvolvimento de periimplantite (Ferreira *et al.*, 2006).

Dessa maneira, todos os pacientes reabilitados com implantes devem receber instruções de higienização dos mesmos, e também devem ser advertidos do risco do desenvolvimento de doenças ao redor dos implantes que em uma estância maior poderiam causar o comprometimento do tratamento.

4.5.7 - Presença de tecido queratinizado

Ao contrário do que poderíamos imaginar a presença de mucosa queratinizada não está associada com as doenças periimplantares. Roos-Jansaker *et al.* (2006) realizaram uma análise multivariada das possíveis variáveis para o desenvolvimento de mucosite periimplantar e de periimplantite, no entanto, nenhuma associação entre a ausência de tecido queratinizado na mucosa periimplantar e doenças periimplantares foi encontrada.

Se analisarmos de forma cautelosa perceberemos que a ausência de tecido queratinizado não impede ou dificulta a higienização, basta que o paciente seja bem instruído e consciente da importância da higienização para a saúde e sucesso de seu

tratamento, e que esteja introduzido em um programa de terapia de suporte. Casos em que o paciente reclama de desconforto durante a higienização devem ser analisados individualmente, pois a correção desta queixa pode ser realizada através de técnicas cirúrgicas para obtenção de uma faixa de tecido queratinizado na região.

4.5.8 - Tipo de superfície do implante

Outro fator que chama a atenção dos clínicos é o tipo de superfície dos implantes, que pode variar de acordo com a topografia, a rugosidade e a composição química. As investigações da influência dos diversos tipos de superfície no risco para o desenvolvimento de doença periimplantar ainda fornecem poucas informações, com resultados conflitantes.

Estudos relatam que a frequência de periimplantite parece ser maior em implantes com superfície rugosa (Astrand *et al.*, 2004). Por outro lado, Wennström *et al.* (2004) observaram alteração similar dos níveis ósseos para implantes de superfície usinada e para implantes com superfície moderadamente rugosa.

Como existe uma limitação do número de estudos para que esta dúvida seja sanada, a melhor conduta seria instruir bem o paciente quanto à higienização e ao programa de manutenção. Assim, nessas condutas o clínico poderia prevenir ou diagnosticar as doenças periimplantares em estágios iniciais, realizando os tratamentos cabíveis de acordo com a gravidade da doença.

4.6 - Tratamento das doenças periimplantares

As infecções peri-implantares podem ser abordadas através de diversos métodos terapêuticos. Estes incluem instrumentações mecânicas para remover depósitos bacterianos, utilização de antissépticos e antimicrobianos locais e/ou sistêmicos, intervenções cirúrgicas para corrigir as estruturas tissulares irregulares, e procedimentos regenerativos na tentativa de recuperação dos tecidos perdidos. De qualquer forma, um dos principais objetivos de todas as terapias propostas no tratamento das doenças periimplantares é a redução de sítios de bactérias anaeróbias e a melhora das condições clínicas do paciente.

É conveniente que, anteriormente à reabilitação com implantes, o paciente tenha recebido tratamento periodontal e que esta doença esteja controlada. Além disso, após a instalação dos implantes o paciente deve ser introduzido em um programa de manutenção de acordo com suas necessidades (Lang *et al.*, 2000). Estas visitas regulares permitirão ao profissional a prevenção, o diagnóstico e o tratamento precoce de doenças periimplantares que por ventura se desenvolverem.

No momento de realizar o diagnóstico e selecionar o tratamento, o clínico deve procurar responder as seguintes questões: Existe inflamação? Existe profundidade de sondagem compatível com doença? Existe perda óssea periimplantar? Existe outra possível causa para a perda óssea na região?

Para responder algumas destas perguntas o profissional deve analisar o paciente de maneira global, avaliando o perfil bioemocional do paciente, a presença de

sinais e de fatores de risco para as doenças periimplantares. Após o diagnóstico, o clínico poderá fazer uma melhor escolha do tipo de tratamento a ser empregado.

Para direcionar o clínico quanto ao tratamento das patologias periimplantares foi desenvolvido um protocolo de manutenção e terapias na Universidade de Berne, Suíça, conhecido como "Cumulative Interceptive Supportive Therapy" (CIST). Este protocolo de atendimento sugere quatro modalidades de abordagem:

Modalidade A: instruções de higienização oral associada à abordagem mecânica da região através de utilização de curetas e taça de borracha com pasta para polimento.

Modalidade B: terapia com antissépticos, ou seja, bochecho de digluconato de clorexidina 0,12 % duas vezes ao dia por 3-4 semanas.

Modalidade C: antibióticos locais ou sistêmicos de acordo com cada caso.

Modalidade D: abordagem cirúrgica regenerativa ou ressectiva.

De maneira geral o protocolo do CIST sugere as seguintes situações:

- 1- Implantes com acúmulo de placa e cálculo, com profundidade de sondagem menor ou igual a 3 mm, com presença de sangramento e sem supuração devem receber a modalidade "A" de tratamento.
- 2- Casos que apresentem profundidade de sondagem entre 4-5 mm com ou sem supuração, deve-se associar as modalidades "A" e "B".
- 3- Caso a profundidade de sondagem seja maior que 5 mm deve-se associar "A", "B" e "C".

- 4- Por último, se a infecção está controlada pode-se associar a modalidade de "D" de tratamento.

O uso de agentes antissépticos tem sido sugerido como complemento da terapia mecânica básica (Ciancio *et al.*, 1995) nos casos em que a profundidade de sondagem é menor ou igual a 5 mm com presença de sangramento. Renvert *et al.* (2008) observaram que a terapia mecânica não cirúrgica pode ser eficiente no tratamento de lesões de mucosite periimplantar, e que o uso de antissépticos melhorariam os resultados da terapia mecânica nestes casos.

A administração de antimicrobianos locais não tem apresentado benefícios no tratamento da mucosite, assim como não tem mostrado eficácia a aplicação única de irrigação do sulco periimplantar com clorexidina (Schenk *et al.*, 1997; Porras *et al.*, 2002). Por outro lado a irrigação da bolsa periimplantar, feita pelo próprio paciente, com clorexidina tem se mostrado eficiente (Felo *et al.*, 1997). Dessa forma, quando existe mucosite periimplantar o clínico deve associar orientação de higienização oral, motivação do paciente, descontaminação mecânica e solicitar o uso de um antisséptico em forma de bochecho por 3-4 semanas.

Para a periimplantite, a terapia mecânica não cirúrgica, isoladamente, não é o suficiente. O debridamento mecânico utilizando curetas de fibra de carbono ou o Sistema Vector não resultou em remissão da periimplantite (Karring *et al.*, 2005). Sendo assim, este estudo sugere que o debridamento mecânico ou o ultrassônico sozinhos não são suficientes para o tratamento desta doença.

O estudo de Schwarz *et al.* (2005) demonstrou que o tratamento da infecção periimplantar através do debridamento mecânico, com curetas plásticas, combinado com uso de antisséptico (digluconato de clorexidina 0,2 %) reduziu significativamente o sangramento à sondagem e aumentou os ganhos na profundidade de sondagem e no nível de inserção clínico aos 6 meses. Porém esta melhora nos parâmetros clínicos foi insuficiente para a completa resolução do problema. Ou seja, problemas residuais continuaram a existir mesmo após a terapia, sugerindo que uma terapia complementar deveria ser empregada.

Quanto ao uso de antibióticos de ação local combinado com terapia mecânica Renvert *et al.* (2006) demonstrou que o uso de minoxiciclina (Arestin) associado ao debridamento mecânico tende a apresentar melhores resultados que a associação entre debridamento mecânico e clorexidina. Os resultados clínicos obtidos com o uso do antimicrobiano de ação local podem ser mantidos por 12 meses, no entanto, não se sabe se estes benefícios serão ou não efêmeros.

O debridamento mecânico associado a fibras de tetraciclina também promoveram redução da profundidade de sondagem e do sangramento (Mombelli *et al.*, 2001), assim como quando associado a dispositivos de doxiciclina de liberação lenta ou clorexidina gel (Bütcher *et al.*, 2004; Persson *et al.*, 2006; Salvi *et al.*, 2007, 2008). Porém, a terapia não cirúrgica com antibióticos de ação local, apesar de apresentar melhora dos aspectos clínicos, não resolvem a periimplantite.

De acordo com Schwarz *et al.* (2005) o tratamento com laser de Er:YAG tem um efeito semelhante ao da associação entre debridamento mecânico e uso de clorexidina

no período de 6 meses após o tratamento, sendo que ambas as terapias melhoram significativamente a profundidade de sondagem e o nível de inserção. A diferença é que o uso do laser promove uma maior redução do sangramento à sondagem. Porém, a eficácia do laser parece ser limitada ao período de 6 meses, particularmente em lesões mais avançadas (Schwarz *et al.*, 2006). Este segundo estudo sugere que uma única abordagem com a laserterapia não é suficiente para estabilizar a doença, e que medidas terapêuticas adicionais como outras sessões de laserterapia ou terapias regenerativas são necessárias.

Como as terapias não cirúrgicas apresentam limitações na resolução da periimplantite, vários autores vêm desenvolvendo estudos em humanos para esclarecer dúvidas e desenvolver um protocolo para a resolução das periimplantites.

Leonhardt *et al.* (2003) trataram 9 pacientes (26 implantes ao todo) com a associação entre antibiótico sistêmico, cirurgia de acesso e descontaminação da superfície do implante com peróxido de hidrogênio. Após um período de avaliação de 60 meses, foi obtida cicatrização em 58% dos implantes e 7 implantes foram perdidos. A média de sangramento gengival foi reduzida de 100% para 5%. Mesmo assim, dos 19 implantes remanescentes, 4 apresentaram progressão da doença.

Romeo *et al.* (2007) trataram 19 pacientes com o protocolo de antibiótico sistêmico e “full mouth disinfection” seguido de duas modalidades cirúrgicas: terapia ressectiva e terapia ressectiva com modificação da superfície do implante (implantoplastia). Após um acompanhamento de 36 meses, os autores concluíram que

"implantoplastia" é um tratamento efetivo contra as doenças periimplantares, sendo que os resultados da implantoplastia foram melhores que apenas a terapia ressectiva.

Benheke *et al.* (1997) propuseram o tratamento da periimplantite através de irrigação com iodo associado ao uso de antibióticos. As superfícies dos implantes foram tratadas com jato de bicarbonato e irrigação com solução salina. Como resultado, a profundidade de sondagem melhorou, assim como o sangramento à sondagem. Sendo observada a ocorrência de pequeno preenchimento ósseo da região dos defeitos.

O próprio Benheke *et al.* (2000) analisou duas outras abordagens: irrigação com iodo associada a elevação do retalho muco-periosteal com remoção do tecido de granulação sem encostar no implante ou descontaminação da superfície do implante com jato de bicarbonato com irrigação com soro e enxerto de osso autógeno. Conseguindo excelente melhora clínica com o segundo tratamento.

Quanto ao uso de barreiras, Jovanovic *et al.* (1992) fizeram o tratamento da periimplantite com membrana de e-PTFE associada a uso de antibiótico sistêmico e descontaminação do implante com jato de bicarbonato e irrigação com soro. Neste estudo os autores demonstraram melhora de todos os sinais clínicos e preenchimento de alguns defeitos periimplantares.

O uso de membranas associadas ao preenchimento do defeito periimplantar com enxertos ósseos também foi estudado por Khoury & Buchmann (2001). Estes autores avaliaram o uso do enxerto ósseo autógeno com e sem o uso de membranas, sendo que as mesmas deveriam ficar submersas. Os resultados mostraram que não

existiu diferença entre o grupo que usou e o que não usou membrana e adicionalmente o grupo que utilizou membrana apresentou maiores complicações durante o tratamento.

Schwarz *et al.* (2006) avaliaram a resposta do defeito periimplantar infra-ósseo após a aplicação de Bio-Oss ou Hidroxiapatita em combinação com a membrana Bio-Gide. Após acompanhamento de seis meses os dois tratamentos apresentaram melhora das condições clínicas. Recentemente, Roos-Jansaker *et al.* (2007) comparou duas técnicas utilizando um substituto ósseo associado ou não a uma membrana reabsorvível utilizada em uma abordagem não submersa. Neste estudo, também não foi encontrada diferença entre os tratamentos. Isto mostra que o uso da membrana, complementando a terapia de enxerto ósseo, não promove efeitos adicionais no tratamento da periimplantite.

O uso do laser no tratamento da periimplantite complementando o tratamento cirúrgico desta doença pode melhorar ainda mais os resultados clínicos desta terapia. No entanto, a literatura ainda é reduzida em relação ao uso do laser e ainda não se pode fazer nenhuma recomendação para o uso do mesmo (Claffey *et al.*, 2008).

5. Conclusão

Após a revisão da literatura referente aos tratamentos das doenças periimplantares podemos fazer as seguintes conclusões:

- O diagnóstico das doenças periimplantares deve ser feito baseado em avaliações clínicas e radiográficas, sendo que profundidade de sondagem, sangramento à sondagem, pus e mobilidade são fatores clínicos extremamente relevantes que devem ser avaliados freqüentemente.
- É fundamental que o paciente que recebeu a reabilitação com implantes esteja devidamente instruído quanto à importância de uma boa higienização oral e da necessidade de consultas regulares para a manutenção do tratamento.
- A terapia mecânica não cirúrgica pode ser efetiva no tratamento da mucosite periimplantar, e que o uso de antissépticos ou antimicrobianos melhoram os resultados da terapia mecânica.
- Para a periimplantite a terapia mecânica não cirúrgica isoladamente não é um tratamento eficiente. A associação de antissépticos como adjuvantes terapêuticos apresenta uma melhora limitada das condições clínicas e o uso de antibióticos locais ou sistêmicos como adjuvantes reduzem o sangramento à sondagem e a profundidade de sondagem.
- A abordagem cirúrgica da periimplantite associando descontaminação da superfície e uso de antibiótico sistêmico parece ser uma boa opção, mas ainda foi pouco estudada.

- Os procedimentos regenerativos com enxertos ósseos, associados ou não à utilização de membranas, resultam em vários graus de sucesso. Porém, esta abordagem não visa eliminar a doença, e sim preencher e corrigir os defeitos causados pela periimplantite.

- O uso do laser Er:YAG melhora os parâmetros clínicos nos 6 meses subsequentes à terapia, mas não se sabe os efeitos são mantidos após este período.

- Ainda não está esclarecido na literatura qual a melhor estratégia de abordagem para o tratamento da periimplantite, de acordo com sua morfologia, extensão e severidade.

6. Referências Bibliográficas

- 1- Behneke, A., Behneke, N. & d'Hoedt, B. Treatment of peri-implantitis defects with autogenous bone grafts: six month to 3 year results of a prospective study in 17 patients. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 2000; 15, 125–138.
- 2- Behneke, A., Behneke, N., d'Hoedt, B. & Wagner, W. Hard and soft tissue reactions to ITI screw implants: 3-year longitudinal results of a prospective study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 1997; 12, 746–757.
- 3- Büchter, A., Meyer, U., Kruse-Lösler, B., Joos, U. & Kleinheinz, J. Sustained release of doxycycline for the treatment of periimplantitis: randomised controlled trial. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2004; 42, 439–444.
- 4- Ciancio SG, Lauciello F, Shibly O, Vitello M, Mather M. The effect of an antiseptic mouthrinse on implant maintenance: plaque and peri-implant gingival tissues. *J Periodontol* 1995; **66**: 962-965.
- 5- Claffey N, Clarke E, Polyzois I, Renvert S: Surgical treatment of peri-implantitis. *J Clin Periodontol* 2008; 35 (Suppl. 8): 316–332.

6- Felo, A., Shibly, O., Ciancio, S. G., Lauciello, F. R. & Ho, A. Effects of subgingival chlorhexidine irrigation on peri-implant maintenance. *American Journal of Dentistry* 1997; 10, 107–110.

7- Jovanovic, S. A., Spiekermann, H., Richter, E. J. & Koseoglu, M. Guided tissue regeneration around dental implants. Integration in oral, orthopedic and maxillofacial reconstruction. In: Laney, W. R. & Tolman, D. E. (eds). *Proceedings of the Second International Congress on Tissue Integration in Oral Orthopedic and Maxillofacial Reconstruction*, 1992; pp. 208–215. Chicago: Quintessence.

8- Karring, E. S., Stavropoulos, A., Ellegaard, B. & Karring, T. Treatment of periimplantitis by the Vectors system. A pilot study. *Clinical Oral Implants Research* 2005; 16, 288–293.

9- Khoury, F. & Buchmann, R. Surgical therapy of peri-implant disease: a 3-year follow-up study of cases treated with 3 different techniques of bone regeneration. *Journal of Periodontology* 2001; 72, 1498–1508.

10- Kotsovilis S, Karoussis IK, Trianti M, Fourmouis I. Therapy of peri-implantitis: a systematic review. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 621–629.

11- Lang NP, Wilson TG, Corbet EF. Biological complications with dental implants: their prevention, diagnosis and treatment. *Clin Oral Impl Res* 2000; 11 (Suppl.): 146–155.

12- Leonhardt, A., Dahlén, G. & Renvert, S. Five year clinical, microbiological, and radiological outcome following treatment of periimplantitis in man. *Journal of Periodontology* 2003; 74, 1415–1422.

13- Mombelli, A., Feloutzis, A., Brägger, U. & Lang, N. P. Treatment of peri-implantitis by local delivery of tetracycline. Clinical, microbiological and radiological results. *Clinical Oral Implants Research* 2001; 12, 287–294.

14- Persson, G. R., Salvi, G. E., Heitz-Mayfield, L. J. & Lang, N. P. Antimicrobial therapy using a local drug delivery system (Arestin) in the treatment of peri-implantitis I: microbiological outcomes. *Clinical Oral Implants Research* 2006; 17, 386–393.

15- Porras, R., Anderson, G. B., Caffesse, R., Narendran, S. & Trejo, P. M. Clinical response to 2 different therapeutic regimens to treat peri-implant mucositis. *Journal of Periodontology* 2002; 73, 1118–1125.

16- Renvert, S., Lessem, J., Dahlen, G., Lindahl, C. & Svensson, M. Topical minocycline microspheres versus topical chlorhexidine gel as an adjunct to mechanical debridement of incipient peri-implant infections: a randomized clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology* 2006; 33, 362–369.

17- Renvert S, Roos-Jansaker A-M, Claffey N. Non-surgical treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: a literature review. *J Clin Periodontol* 2008; 35 (Suppl. 8): 305–315.

18- Romeo, E., Lops, D., Chiapasco, M., Ghisolfi, M. & Vogel, G. Therapy of periimplantitis with resective surgery. A 3-year clinical trial on rough screw-shaped oral implants. Part II: radiographic outcome. *Clinical Oral Implants Research* 2007; 18, 179–187.

19- Roos-Jansaker, A. M., Renvert, H., Lindahl, C. & Renvert, S. Surgical treatment of peri-implantitis using a bone substitute with or without a resorbable membrane: a prospective cohort study. *Journal of Clinical Periodontology* 2007; 34, 625–632.

20- Salvi, G. E., Persson, R., Heiz-Meifield, L. J. A., Frei, M. & Lang, N. P. Adjunctive local antibiotic therapy in treatment of periimplantitis. II: clinical and radiographic outcomes. *Clinical Oral Implants Research* 2007; 18, 281–285.

21- Salvi, G. E., Furst, M. M., Lang, N. P. & Persson, G. R. One-year bacterial colonization patterns of *Staphylococcus aureus* and other bacteria at implants and adjacent teeth. *Clinical Oral Implants Research* 2008; 19, 242–248.

22- Schenk, G., Flemmig, T. F., Betz, T., Reuther, J. & Klaiber, B. Controlled local delivery of tetracycline HCl in the treatment of periimplant mucosal hyperplasia and mucositis. A controlled case series. *Clinical Oral Implants Research* 1997; 8, 427–433.

23- Schwarz, F, Bieling, K, Bonsmann, M, Latz, T & Becker, J. Nonsurgical treatment of moderate and advanced periimplantitis lesions: a controlled clinical study. *Clinical Oral Investigation* 2006; 10, 279–288.

24- Schwarz, F., Bieling, K., Nuesry, E., Sculean, A. & Becker, J. Clinical and histological healing pattern of peri-implantitis lesions following non-surgical treatment with an Er:YAG Laser. *Lasers Surgical Medicine* 2006; 38, 663–871.

25- Schwarz, F., Sculean, A., Rothamel, D., Schwenzer, K., Georg, T. & Becker, J. Clinical evaluation of an Er: YAG laser for non-surgical treatment of periimplantitis: a pilot study. *Clinical Oral Implants Research* 2005; 16, 44–52.

26- Schwarz, F., Bieling, K., Latz, T., Nuesry, E. & Becker, J. Healing of intrabony periimplantitis defects following application of a nanocrystalline hydroxyapatite (Ostims) or a bovine-derived xenograft (Bio-Oss) in combination with a collagen membrane (Bio-Gides). A case series. *Journal of Clinical Periodontology* 2006; 33, 491–499.