

PERIIMPLANTITE: TERAPIA FOTODINÂMICA

**Aline de Freitas Oliveira¹, Anderson Alves da Silva Alcantara¹,
Sergio Allegrini Junior¹**

²Universidade Ibirapuera
Av Av. Interlagos, 1329 - São Paulo - SP
sergiojr@usp.br

Resumo

Os planejamentos de reabilitação oral utilizando implantes orais exigem do profissional liberal o conhecimento de tratamentos por possível processo de periimplantite bacteriana em sua superfície. Dentre os possíveis tratamentos existentes para esta doença, pode-se enumerar: raspagens com curetas de teflon, jateamentos com bicarbonato, ataque químico das superfícies do implante com ácido cítrico e lavagem superficial dos implantes com o sobrenadante do antibiótico tetraciclina. Atualmente, está sendo utilizado um tratamento utilizando azul de metileno associado a laser de baixa potência intitulado como terapia fotodinâmica. Neste trabalho, objetivou-se expor através de revisão de literatura, as características dessa técnica e seus resultados. A maior parte da literatura informa que a associação da laserterapia com um meio de ligação para com a bactéria resulta em sua eliminação parcial ou total. Como conclusões deste apanhado, consideramos que a terapia fotodinâmica atinge as expectativas, viabilizando seu uso para tratamentos de periimplantite.

Palavras-chaves: Periimplantite; Terapia Fotodinâmica; Implante.

Abstract

Treatments using oral implants require professional liberal treatments can process bacterial periimplantitis on its surface. Among the possible existing treatments for this disease, you can enumerate: scrapings teflon currettes, sanding bicarbonate, chemical etching of implant surfaces with citric acid and wash the surface of the implant with the supernatant of the antibiotic tetracycline. It is currently being used a treatment using methylene blue associated with low-power laser titled as photodynamic therapy. This study aimed to expose through literature review, the features of this technique and its results. Most of the literature advises that the laser therapy combination with a connecting means for bacteria results in partial or total elimination. As conclusions of this overview, we consider that photodynamic therapy reaches expectations, enabling its use for periimplantitis treatment.

Keywords: periimplantitis; photodynamic therapy;

1. INTRODUÇÃO

A osseointegração proporcionou uma grande evolução na maneira pela qual tratamos os pacientes edentados totais ou parciais. O estudo da Implantologia, iniciado nos anos 60 por BRANEMARK pode ser considerada, neste momento, uma maneira tão positiva de reabilitação que passou a ser ensinada na graduação não só como disciplina opcional, mas sim como parte do currículo acadêmico.

Os implantes osseointegrados são utilizados na prática odontológica com altos índices de sucesso, porém ocasionalmente alguns deles são perdidos. Vários fatores têm sido relacionados como causadores de insucessos dos implantes dentários. Dentre eles, estão a condição sistêmica do paciente, tabagismo, qualidade óssea, experiência do profissional, trauma cirúrgico, procedimentos cirúrgicos inadequados, utilização inadequada de antibióticos no pré e no pós-operatório, pressão da prótese durante a cicatrização, infecção bacteriana durante ou após a cirurgia, carga oclusal mal planejada, planejamento incorreto da prótese, e atividades parafuncionais. Entretanto, geralmente o trauma excessivo durante os procedimentos cirúrgicos, a capacidade de cicatrização prejudicada, o carregamento prematuro e a infecção bacteriana são os fatores mais significantes e encontrados.

Os sinais clínicos dos implantes com inflamação localizada são semelhantes aos encontrados nos dentes periodontalmente comprometidos. Entre eles se observam supuração, sangramento, dor, profundidade da bolsa aumentada, mobilidade e a radiolucência radiográfica, que indica perda óssea ao redor do implante.

O tratamento da periimplantite inclui técnicas não-cirúrgicas, cirúrgicas ou a combinação de ambas, de acordo com as necessidades de cada caso. Uma abordagem não-cirúrgica envolve a administração local ou sistêmica de antibióticos, tratamentos químicos (soluções antissépticas) e mecânicas (curetagem, raspagem, jateamento abrasivo), além da instrução de higienização. Quando não eficientes, se faz necessária a indicação de tratamento por meio de acesso cirúrgico, com abertura de retalho, cujo objetivo é ter fácil acesso ao local da lesão para terapia de descontaminação (química mecânica), reparação do defeito ósseo (regeneração óssea guiada) e de tecido mole (enxerto gengival). Em busca de uma técnica não-invasiva mais eficiente, foram desenvolvi-

dos tratamentos utilizando irradiação a laser no local contaminado. Com base no que foi exposto anteriormente, o objetivo do presente trabalho foi o de realizar uma revisão de literatura por meio da inclusão de trabalhos que relatam as diversas opções de tratamento para a periimplantite.

Esse estudo é importante, uma vez que a partir da maior difusão do tratamento com implantes osseointegrados e do aumento na sobrevivência desses materiais, houve um aumento no número de doenças periimplantares, o que torna o diagnóstico da periimplantite importantíssimo na prática do cirurgião-dentista e determinante para o tratamento dessas doenças.

2. REVISÃO DE LITERATURA Implantodontia

Há milênios, nas civilizações antigas ocorreram os primeiros relatos do uso de implantes dentários, provenientes de diversos materiais como o ouro, a porcelana e a platina. Desde então, na busca de substitutos dentais, inúmeros materiais foram testados como o alumínio, a prata, o latão, o cobre, magnésio, o ouro, aço e o níquel.

Foram utilizados, também, os implantes em formato de lâmina feitos de cromo, níquel ou vanádio, porém não foi conseguido sucesso clínico, pela não biocompatibilidade.

Até que um autor sueco, o professor Per Ingvar Bränemark, em 1969 publicou diversos estudos resultantes de 15 anos de investigações clínicas e científicas até a comprovação da osseointegração. Estes autores concluíram que os implantes confeccionados em titânio, apresentavam-se com melhores propriedades físicas e biológicas. Foi desenvolvido assim, o sistema Bränemark de implantes, composto por seis componentes, comprovadamente osseointegrados (conexão direta entre o osso vivo e a superfície de um implante) e funcionais.

3. Periimplantite

Albrektsson, no primeiro Workshop em Periodontia, definiram periimplantite como um processo inflamatório que afeta os tecidos ao redor do implante osseointegrado em função, resultando em perda de suporte ósseo. As bactérias presentes em um dente humano com saúde são os cocos e os bastonetes gram-negativos facultativos, enquanto que, em im-

plantas acometidos por periimplantite ativa, são detectados *Fusobacterium*, *Spirochaeta*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, espécies de *Porphyromonas gingivalis* e *Prevotella intermedia*, e *Campylobacter rectus*. Essas bactérias são relatadas por serem a causa da perda de osso periimplantar em falhas de osseointegração.

Os sinais clínicos dos implantes insatisfatórios são semelhantes aos encontrados nos dentes periodontalmente comprometidos. Entre eles se observam supuração, sangramento, dor, profundidade da bolsa aumentada, mobilidade e a radiolucência radiográfica, que indicam perda óssea ao redor do implante.

Os implantes em indivíduos parcialmente edêntulos são mais facilmente suscetíveis à colonização de bactérias provenientes de bolsas periodontais de outros sítios da cavidade bucal. Contudo, se houver perda óssea ao redor do implante, ela não ocorre somente por causa da microbiota, mas sim como resultado de uma complexa interação entre microrganismos e fatores do hospedeiro, sendo um processo similar aos dentes naturais afetados por periodontite.

A colonização microbiana dos tecidos periimplantares e seu impacto sobre a sua manutenção em longo prazo, por meio de análises, permitem dizer que os implantes osseointegrados passam pelos mesmos trâmites de adsorção e acúmulo de biofilme bacteriano.

Um número crescente de pesquisas aponta para o efeito prejudicial das bactérias da placa na saúde do tecido periimplantar.

4. Diagnóstico

O aspecto clínico dos tecidos periimplantares deve ser avaliado durante a consulta de manutenção. Os sinais e sintomas clínicos de doença periimplantar incluem alterações de cor, como vermelhidão, alteração de contorno e consistência dos tecidos marginais, com tecido edemaciado e sangramento a sondagem, e potencial de supuração. A dor não é um sintoma típico de periimplantite e, se presente, usualmente está associado com infecção aguda. O estágio final da doença periimplantar é mobilidade da fixação ou uma imagem radiolúcida ao redor do implante.

Estudos experimentais e clínicos têm identificado vários critérios para diagnóstico de peri-

implantite, incluindo parâmetros de sondagem, avaliação radiográfica, avaliação oclusal e prótica, mobilidade e outros sintomas subjetivos.

5. Tratamentos

A decisão pela estratégia de tratamento está baseada no diagnóstico e na gravidade da lesão periimplantar. A abordagem terapêutica da periimplantite compreende vários aspectos, como eliminação de placa bacteriana supragengival, debridamento cirúrgico da superfície do implante, eliminação de tecido de granulação e eliminação cirúrgica da bolsa periimplantar (gingivectomia ou reposição apical do retalho) ou regeneração de tecido duro periimplantar, e finalmente, estabelecimento de um eficiente regime de controle de placa.

A periimplantite é um processo inflamatório multifatorial que acomete o tecido periimplantar e está entre os três principais fatores que mais contribuem para a perda dos implantes osseointegráveis. Dentre as suas causas, a mais importante é a contaminação por bactérias específicas da superfície do implante. Vários métodos de eliminação de bactérias da superfície dos implantes infectados têm sido propostos, mas nenhum deles tem se revelado como uma ferramenta eficaz no tratamento da periimplantite. Os métodos mais citados são a aplicação de ácido cítrico, o jato de bicarbonato, o uso de curetas ou ultrassons com pontas plásticas. Entretanto, todo cuidado deve ser tomado para que a limpeza não danifique as propriedades da superfície do implante.

O uso prolongado de antibiótico sistêmico é uma alternativa auxiliar de tratamento quando os métodos convencionais falham. Entretanto esta conduta pode resultar em resistência bacteriana.

6. Terapia Fotodinâmica

A respeito da laserterapia, segundo Bach a descontaminação promovida por laser de diodo em modelos de periimplantite e periodontite contribuiu consideravelmente para o êxito dessa terapia e deveria ser usada como modo de tratamento básico. As mudanças de temperatura da interface implante/osso durante a simulação de descontaminação com um laser do tipo Er:YAG estudadas por Kreisler¹³ mostram que não ocorre o aquecimento excessivo do osso periimplantar com a energia de alcance investigada.

O laser possui características únicas como a monocromaticidade, coerência e colimação, que o diferencia de outras fontes luminosas. Estas características fazem com que a energia irradiada tenha aplicações exclusivas. Os lasers utilizados na clínica têm comprimento de onda entre o vermelho e infravermelho próximo, portanto, na faixa não-ionizante do espectro eletromagnético. Assim, o laser não tem capacidade de provocar mutações celulares e o desenvolvimento de neoplasias. A potência de emissão da luz é que diferencia a radiação laser em alta ou baixa intensidade.

O laser de alta intensidade (LAI) produz radiação com alta potência. Possui um potencial destrutivo e gera calor, estando indicado em procedimentos odontológicos como cirurgias e na remoção de tecido cariado. Exemplos deste tipo de sistema são aqueles que utilizam como fonte de luz o neodímio ítrio alumínio e granada e o dióxido de carbono. Kreisler estudaram as alterações morfológicas em superfícies de implantes submetidos à exposição de lasers mais utilizados na odontologia (Nd:YAG, Ho:YAG, Er:YAG, CO² e AsGaAl) em alta intensidade com diversificadas potências.

A análise sob MEV constatou que os lasers YAG provocaram derretimento, rachaduras e crateras nas diversas superfícies de implantes. O laser de CO² provocou alterações superficiais em superfícies com condicionamento ácido, revestida por hidroxiapatita e por spray de plasma de titânio.

O laser de AsGaAl foi o único que não danificou as superfícies. Esse estudo indicou que os lasers de Nd:YAG e Ho:YAG não são apropriados para uso em descontaminação da superfície de implantes, independente da potência utilizada. Os lasers de CO² e Er:YAG devem ter a potência controlada para evitar danos às superfícies.

O laser de baixa intensidade (LBI) emite radiação com baixa potência, sem potencial destrutivo, não tendo como característica o aumento da temperatura. Este tipo de laser emprega como fonte de luminosidade o hélio-neônio, Diodo, Arseneto de gálio e Arseneto de gálio e alumínio.

Os lasers com baixa potência não causam aumento significativo da temperatura, portanto, não têm a capacidade de descontaminação dos tecidos, ao contrário dos lasers de alta potência. Assim, os lasers de baixa potência têm a função principal de biomodulação, analgesia e modulação do processo inflamatório por meio de efeitos fotofísicos, fotoquímicos

e fotomecânicos nas células do tecido irradiado.

Devido à sua ação analgésica, antiinflamatória, antiedematosa, bioestimuladora e sua capacidade de aumentar a celularidade dos tecidos irradiados, diferentes áreas biomédicas têm viabilizado o uso do LBI em seus pacientes.

Na Odontologia especialidades como a Cirurgia, a Implantodontia, a Endodontia, a Dentística, a Estomatologia, a Periodontia dentre outras, encontram aplicação para esta técnica terapêutica.

Diversos estudos relatam os benefícios dos lasers de baixa potência em implantodontia, promovendo aceleração da reparação óssea, formação de um osso mais vascularizado e de melhor qualidade, aumento da taxa de osseointegração, maior adesão à superfície do implante e proliferação de fibroblastos, redução do edema no pós-operatório, aceleração do processo de reparação do tecido mole (quando aplicado sobre as suturas) e melhora do quadro de parestesias, comuns durante o ato cirúrgico de instalação dos implantes dentais.

O laser de baixa potência, por si só, não tem a capacidade de descontaminação, como o laser de alta potência. Entretanto, a associação de um agente fotosensibilizador com uma fonte de luz, produz espécies reativas de oxigênio que, em altas concentrações, são tóxicas para as bactérias, fungos e vírus. Esse processo é conhecido com terapia fotodinâmica ou PDT (do inglês Photodynamic Therapy), possibilitando, então, descontaminação com os lasers de baixa potência⁷.

APDT é um método que consiste basicamente em associar um agente fotosensibilizante, geralmente exógeno (corante), junto a uma fonte de luz como o LBI, com a intenção de causar necrose celular (tratamento de tumores) ou morte de bactérias, vírus e fungos.

A PDT é uma técnica que pode potencialmente atingir células prejudiciais sem afetar os tecidos normais do hospedeiro. Essa terapia foi inicialmente idealizada para o tratamento do câncer, baseada na observação de que algumas moléculas não tóxicas – os fotosensibilizadores, como os derivados das porfirinas, se acumulam principalmente nas células malignas e, quando uma luz (geralmente um laser) é aplicada nos tecidos contendo a droga, ela é ativada e os tecidos são rapidamente destruídos, precisamente onde a irradiação foi direcionada.

A efetividade da terapia combina dois princípios: o acúmulo preferencial de fotossensibilizador nas células alvo e a irradiação precisa da luz, o que possibilita a ação seletiva e localizada da terapia fotodinâmica.

O mecanismo de ação da PDT se dá quando o agente fotossensibilizador, após absorver os fótons da fonte do laser, se torna mais energizado. Na presença de um substrato como o oxigênio, ocorre a transferência da energia a este, formando os radicais livres como, por exemplo, oxigênio singleto, espécies de vida curtas e altamente reativas, que em altas concentrações se tornam tóxicas, podendo provocar sérios danos aos microrganismos via oxidação irreversível dos seus componentes celulares (membrana, mitocôndria e núcleo).

Algumas bactérias como *Porphyromonas gingivalis* e *Actinomyces odontolyticus* durante a PDT, não necessitam de uso adicional de corantes exógenos, pois elas são capazes de sintetizar a protoporfirina IX, um dos corantes mais utilizados na PDT. Portanto, somente a irradiação com laser de emissão vermelha produz a morte desses microrganismos. Dörtbudak¹⁵ realizaram um estudo utilizando LBI e azul de toluidina na superfície de implantes que apresentavam sinais clínicos e radiográficos de periimplantite. Os autores observaram uma redução de 92% em média das cepas de *A. actinomycescomitans*, *P. gingivalis* e *P. Intermedia*. Observaram ainda uma diminuição de 97% de *P. gingivalis* com a utilização da técnica combinada (azul 100 µg/ml de toluidina e laser diodo 690nm por 60 segundos) com relação ao grupo controle. Porém, não houve completa eliminação bacteriana em nenhum grupo. Tessare apresentaram um caso clínico de periimplantite recorrente ao tratamento convencional. Utilizou-se o azul de toluidina em gel a 0,0125% e o LBI Índio com meio ativo Gálio Alumínio e Fósforo 685nm com energia de 6,4J a 30mW de potência. Após 15 dias os tecidos periimplantares estavam saudáveis. A avaliação radiográfica após quatro meses sugeriu formação óssea na cervical do implante. Yamada relataram dois casos clínicos com regressão total tanto das bolsas periimplantares quanto das periodontais após procedimento de raspagem e duas sessões de PDT. Em ambos os casos utilizou-se como corante o azuleno, o laser de GaAsAl, 660 nm e potência de 30 mW.

Marotti apresentaram estudos de caso relatando a eficácia do uso da terapia fotoativada. Dentre os estudos de casos, um deles onde uma paciente foi encaminhada para tentar interromper o processo de perda óssea decorrente da periimplantite no elemento

14, apresentando deiscência por vestibular causando desconforto estético para a paciente. Foram realizadas 3 sessões semanais de PDT (660nm, 90J/cm², 40mW) com aplicações por vestibular e palatinal. Após 1 mês, pôde-se observar uma melhora considerável dos sinais clínicos da inflamação, com fechamento quase completo da deiscência por vestibular.

7. DISCUSSÃO

A periimplantite como a periodontite apresentam semelhanças no diagnóstico final. Alguns estudos afirmam que os sinais clínicos de implantes doentes são semelhantes aos encontrados nos dentes periodontalmente comprometidos. A colonização microbiana dos tecidos periimplantares e seu impacto sobre a sua manutenção em longo prazo, permitem dizer que os implantes osseointegrados passam pelos mesmos trâmites de adsorção e acúmulo de biofilme bacteriano. Porém Van der Weijden diz que se houver perda óssea ao redor do implante, ela não ocorre somente por causa da microbiota, mas sim por processo similar aos ocorridos em dentes naturais afetados por periodontite. Pensando nesses e outros diversos problemas que podem aparecer em pacientes com implantes, diversos especialistas têm buscado tratamentos para resolver essas questões. Marotti diz que dentre os variados modelos de tratamento para periimplantite, a terapia fotodinâmica (PDT) surge como uma opção viável e de baixo custo. Cerero compreende que a decisão do tratamento deve ser baseada no diagnóstico e na gravidade da lesão.

A técnica de terapia fotodinâmica além de ação analgésica anti-inflamatória e antiedematosa, ela tem também atuação bioestimuladora devido a sua capacidade de aumentar a celularidade dos tecidos irradiados, reinterando assim sua capacidade de atuar contra a periimplantite. Afirmando o que outros autores como ZANIN relata a respeito do sucesso e ação seletiva e localizada da terapia fotodinâmica, atuando potencialmente para atingir células prejudiciais sem afetar células normais do hospedeiro.

Em alguns casos não há necessidade do uso adicional de corantes no auxílio da terapia fotodinâmica, pois algumas bactérias são capazes de sintetizar esses corantes, nesses casos somente o uso de laser de emissão de luz vermelha já é suficiente para a morte desses microrganismos. Estudos feitos por Bach relatam que o uso de laser de diodo, por exemplo, contribui consideravelmente para o sucesso da terapia fotodinâmica. Yamada relata dois casos clínicos com regressão total tanto das bolsas periimplantares

quanto das periodontais após procedimento de raspagem e duas sessões de PDT. Em ambos os casos utilizou-se como corante o azuleno, o laser de GaAs-Al, 660 nm e potência de 30 mW.

Existem alguns problemas que preocupam os autores na escolha do tipo de tratamento, como por exemplo, derretimento, rachaduras e crateras nas diversas superfícies de implantes causados pelo calor gerado pelo laser em alta intensidade. Kreisler realizaram diversos estudos comparando os diversos tipos de laser em alta intensidade, levando a crer que dentre os tipos de laser mais comuns utilizados pela biomedicina apenas o laser de AsGaAl não danificou as superfícies dos implantes.

Por conta disso, dentro da odontologia é preconizado o uso do laser de baixa densidade com ou sem o uso adicional de corantes, de acordo com o que alguns autores relatam que o laser de baixa intensidade emite radiação com baixa potência, sem potencial destrutivo, não tendo como característica o aumento da temperatura. Afirma assim, o que Kreisler apresenta em seus relatos, onde o uso do laser de baixa densidade não gera aquecimento excessivo do osso, tornando essa técnica segura.

A busca por tratamentos cada vez menos invasivos e com melhores resultados leva os pesquisadores à procura de técnicas novas ou melhorias das técnicas já existentes assim como Dörtbudak, Tessare que realizaram estudos de casos usando a técnica combinada laser com azul de toluidina. Segundo Dörtbudak visualizou, esta associação não proporcionou completa eliminação bacteriana, em contraposição Tessare afirmaram que após alguns dias o tecido periimplantar estava sadio.

Isso mostra que apesar da efetividade da técnica de laserterapia, mais estudos devem ser realizados para desenvolver melhor combinação dos agentes fotossensibilizadores com o laser, buscar associar o melhor tempo de exposição com concentração e modo de aplicação, para alcançar um procedimento ideal na utilização da terapia fotodinâmica para a periimplantite.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apenas o laser de AsGaAl mostrou-se efetivamente seguro na terapia fotodinâmica para o tratamento da periimplantite. Outros principais tipos de laser de alta densidade não são viáveis, pois provocam danos às superfícies dos implantes.

O laser de baixa densidade se apresentou mais seguro por não gerar aquecimento excessivo na região dos implantes, porém sua capacidade de descontaminação é menor quando comparada ao laser de alta densidade, gerando assim, a necessidade do desenvolvimento de agentes fotossensibilizantes para combinar com esse tipo de tratamento.

Com novos recursos para a periimplantite (cirúrgicos e não cirúrgicos), o uso de lasers combinados ou não com outros produtos obteve sucesso na maioria dos casos, tornando assim essa técnica válida e na maioria das vezes uma necessidade.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRÄNEMARK, P. I., HANSSIN, B. O., ADELL. R., et al., Osseointegrated implants in the treatment of edentulous jaw: experience from a 10-year period. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.*, Stockholm, v. 16, n. 1, p. 132, 1977.

FERREIRA RCQ, KUGUIMYIA RN, RODRIGUES RA, LINS RAU, DIAS AHM, GADE-NETO CR. Abordagem clínica da periimplantite. *Rev Bras Implantodon Prótese Implant.* 2006;13(51):150-4.

LIZARELLI R. Protocolos clínicos odontológicos: uso do laser de baixa intensidade. 2.ed. São Paulo: Bons Negócios, 2005.

MOMBELLIA, LANG NP. The diagnosis and treatment of peri-implantitis. *Periodontology.* 2000;17:63-76

MAROTTI J. Descontaminação dos implantes dentais por meio da terapia fotodinâmica. [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 2008.

CERERO LL. Infecciones relacionadas con los implantes dentarios. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2008; 26 (9): 589- 592.

MAROTTI J, TORTAMANO-NETO P, WEINGAR D. Aplicação da Terapia Fotodinâmica e Laserterapia em Implantodontia. [Dissertação de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de

São Paulo; 2015.

ALBREKTSSON T, ISIDOR F. Consensus report of session IV. In: Lang NP, Karring T, editors. Proceedings of the First European Workshop on Periodontology. Londres: Quintessence; 1994. p. 365-9.

LEONHARDT A, ADOLFSSON B, LEKHOLM U, WIEKSTROM M, DAHLÉN G. A longitudinal microbiological study on osseointegrated titanium implants in partially edentulous patients. *Clinical Oral Implants Research*. 1993;4:113-20.

MOMBELLIA, VAN OOSTEN M, SCHURCHE, LANG NP. The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiology and Immunology*. 1987;2:145-51.

TESSARE JR PO, FONSECA MB. Terapia fotodinâmica aplicada na peri-implantite. *Rev. Implant-News* 2008;. 5(6):665-8.

SHIBLI JA, MARTINS MC, ROSSA JR C, MARCANTONIO JR C, ITO IY. Microbiota relacionada à periimplantite. *Revista do CROMG*. 2002;8:60-4.

KREISLER M, GÖTZ H, DUSCHNER H. Effect of Nd:YAG, Ho:YAG, Er:YAG, CO₂ and GaAlAs laser irradiation on surface properties of endosseous dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002;17:202-11

HEITZ-MAYFIELD, L. J. Peri-implant diseases: diagnosis and risk indicators. *J Clin Periodontol*, v.35, p.292-304, 2008.

DÖRTBUDAK O, HAAS R, BERNHART T, MAILATH-POKORNY G. Lethal photosensitization for decontamination of implant surfaces in the treatment of peri-implantitis. *Clin Oral Impl Res* 2001; 12: 104–8.

YAMADA JR AM, HAYEK RRA, RIBEIRO MS. O emprego da terapia foto dinâmica (PDT) na redução bacteriana em periodontia e Implantodontia. *RGO* 2004 jul/ago/set.; 52(3):207-10.

BACH G, NECKEL C, MALL C, KREKELER G. Conventional versus laser-assisted therapy of periimplantitis: a five-year comparative study. *Implant Dent*. 2000;9:247-51.

GUTKNECHT, N.; EDUARDO, CP. *A Odontologia e o Laser*. São Paulo: Quintessence editora Ltda 2004

GENOVESE W J. *Laser de baixa intensidade: aplicações terapêuticas em Odontologia*. São Paulo: Lovise; 2000.

ZANIN ICJ, BRUGNERA JUNIOR A. Terapia fotodinâmica no tratamento da doença periodontal. *Rev Perionews* 2007; 1(1):79-85.

KARU T, Photobiology of low-power laser effects. *Health phys* 1989; 56:691-704.

KHADRAM, The effect of low level laser irradiation on implant-tissue interaction. In vivo and in vitro studies. *Swed Dent J Suppl* 2005 172: 1-63.

LOPES CB, PINHEIRO ALB, SATHAIAH S, SALGADO MAC, Infrared laser photobiomodulation (lambda 830nm) on bone tissue around dental implants: A Raman spectroscopy and scanning electronic microscopy study in rabbits. *Photomed Laser Surg* 2007 25(2): 96-101.