

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Faculdade de Odontologia**  
**Colegiado de Pós-Graduação em Odontologia**

**Marcos Aurélio Lopes de Faria Queiroz**

**ABORDAGEM CLÍNICA FRENTE À PERI-IMPLANTITE: *REVISÃO DE***  
***LITERATURA***

**Belo Horizonte**  
**2021**

Marcos Aurélio Lopes de Faria Queiroz

**ABORDAGEM CLÍNICA FRENTE À PERI-IMPLANTITE: *REVISÃO DE  
LITERATURA***

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Implantodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Implantodontia.

**Orientador:** Prof. Marcus Martins Guimarães

Belo Horizonte  
2021

## Ficha Catalográfica

Q3a Queiroz, Marcos Aurélio Lopes de Faria.  
2021 Abordagem clínica frente à peri-implantite: revisão de  
MP literatura / Marcos Aurélio Lopes de Faria Queiroz. -- 2021.  
47 f. : il.  
Orientador: Marcus Martins Guimarães.  
Monografia (Especialização) -- Universidade Federal de  
Minas Gerais, Faculdade de Odontologia.  
1. Implantes dentários. 2. Peri-implantite. 3. Prevenção  
de doenças. 4. Terapêutica. I. Guimarães, Marcus Martins.  
II. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de  
Odontologia. III. Título.

BLACK - D64



Ata da Comissão Examinadora para julgamento de Monografia do aluno **MARCO AURELIO LOPES DE FARIA QUEIROZ**, do Curso de Especialização em Implantodontia, realizado no período de 26/03/2018 a 30/09/2021.

Aos 28 dias do mês de setembro de 2021, às 20:00 horas, por meio da Plataforma virtual Microsoft Teams®, reuniu-se a Comissão Examinadora, composta pelos professores Marcus Martins Guimarães (orientador), Célio Soares de Oliveira Junior e Walison Arthuso Vasconcellos. Em sessão pública foram iniciados os trabalhos relativos à Apresentação da Monografia intitulada **“Abordagem clinica frente á Peri-Implantite: Revisão de Literatura”**. Terminadas as arguições, passou-se à apuração final. A nota obtida pelo aluno foi 92 ( noventa e dois ) pontos, e a Comissão Examinadora decidiu pela sua aprovação. Para constar, eu, Marcus Martins Guimarães, Presidente da Comissão, lavrei a presente ata que assino, juntamente com os outros membros da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 28 de setembro de 2021.

  
Prof. Marcus Martins Guimarães  
Orientador

  
Prof. Célio Soares de Oliveira Junior

  
Prof. Walison Arthuso Vasconcellos

## **AGRADECIMENTOS**

Certamente, a Deus, a quem eu desejo e busco cada vez mais servir e Nele me alegrar, visto que absolutamente nada nessa vida faz sentido se não feito para Ele.

Aos meus pais, que me apoiaram de variadas formas, em variadas intensidades e em variados momentos.

À minha irmã, minha companheira, minha amiga, por quem nutro uma profunda admiração e que me ajuda há décadas.

À minha namorada, noiva e, se Deus permitir, esposa, Jéssica Félix de Sales, que incessantemente tem me incentivado no estudo bíblico e me feito lembrar o que realmente importa na vida. Viver em sua companhia é muitíssimo gratificante.

Aos meus familiares, que me presentearam com a sua presença e sua amável companhia numa rotina que se baseava em apenas trabalhar no consultório.

Aos meus pacientes, que recompensaram o meu trabalho com o salário com o qual paguei o curso e minhas dívidas.

Ao meu professor Célio que me apresentou um livro que veio a ser um incentivo à leitura da Palavra de Deus.

A todos os meus amigos que direta e indiretamente fizeram parte da minha vida. Todos foram parte em algum momento na minha suave e agradável trajetória odontológica.

“I shall be telling this with a sigh. Somewhere ages and ages hence: Two roads diverged in a wood, and I... I took the one less traveled by and that has made all the difference.”

Robert Frost

## RESUMO

Desde o advento dos implantes na Odontologia, sua utilização tem sido aceita por profissionais e pacientes devido ao sucesso cirúrgico e protético. Entretanto, essa modalidade de tratamento não é isenta de complicações. A doença peri-implantar, sobretudo a peri-implantite, é uma das principais causas de falha no tratamento. Apresenta-se geralmente pela perda óssea radiográfica peri-implantar além da fisiológica após carga protética do implante e, clinicamente, com profundidade de sondagem acima de 4 mm, com sangramento quase sempre presente e supuração antes ou após a sondagem. A peri-implantite tem caráter destrutivo, progressivo e irreversível e necessita de intervenção para aumentar a sobrevida dos implantes em função na cavidade oral. Atualmente, não há protocolo padrão para o tratamento da doença. Sabe-se, todavia, que o tratamento não-cirúrgico não é efetivo para descontaminação da superfície do implante e tecidos circunvizinhos. O presente trabalho teve o objetivo de revisar os avanços no tratamento da peri-implantite descritos na literatura dos últimos 5 anos e comparar a eficácia entre eles. Uma pesquisa bibliográfica foi realizada no PubMed e selecionou-se estudos clínicos controlados randomizados, revisões sistemáticas e meta-análises em seres humanos, no idioma inglês, sendo então analisados quanto ao título, resumo e conteúdo, nessa ordem. Houve aproveitamento de artigos referenciados dentre os artigos selecionados, totalizando 41 trabalhos científicos. Diante das informações obtidas, nenhum tratamento foi completamente resolutivo para todos os sinais da doença, entretanto percebeu-se que a utilização de antibióticos e da clorexidina não são efetivas no longo prazo. Ainda não há consenso para um protocolo padrão de tratamento.

Palavras-chave: implantes dentários; peri-Implantite; peri-Implantite/prevenção & controle; peri-Implantite/terapia.

## **ABSTRACT**

### **Clinical approach to peri-implantitis: literature review**

Since the advent of implants in Dentistry, their use has been accepted by professionals and patients due to their surgical and prosthetic success. However, this treatment modality is not exempt from complications. Peri-implant disease, especially peri-implantitis, is one of the main causes of treatment failure. It usually presents with peri-implant radiographic bone loss, in addition to physiological loss after prosthetic loading of the implant, and clinically with a probing depth above 4 mm, with bleeding almost always present and suppuration before or after probing. Peri-implantitis is destructive, progressive and irreversible and requires intervention to increase the survival of implants functioning in the oral cavity. Currently, there is no standard protocol for the treatment of the disease. It is known, however, that non-surgical treatment is not effective for decontamination of the implant surface and surrounding tissues. This study aimed to review advances in the treatment of peri-implantitis described in the literature over the last 5 years and compare their effectiveness. A literature research was carried out in PubMed and randomized controlled clinical trials, systematic reviews and meta-analyses in humans, in English, were selected, and then analyzed had their title, abstract and content analyzed, in that order. There was use of articles referenced among the selected articles, totaling 41 articles. Based on the information obtained, no treatment has completely resolved all signs of the disease, however it was noticed that the use of antibiotics and chlorhexidine are not effective in the long term. There is still no consensus on a standard treatment protocol.

**Keywords:** dental implants; peri-Implantitis; peri-Implatitis/prevention & control; peri-Implantitis/therapy.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Aplicações e marcas de laser comercialmente disponíveis.....	16
Figura 1 – Utilização de diodo de laser para descontaminação da superfície de implantes .....	18
Figura 2 – Procedimento cirúrgico utilizando aPDT para descontaminação da superfície de implantes.....	19
Figura 3 – Diferenças na proliferação bacteriana in vitro decorrente de cicatrizadores sem e com clorexidina.....	21
Figura 4 – Efeito do tratamento com clorexidina na espessura da câmara interna de .....	26
Figura 5 – Jateamento a ar com glicina para descontaminação de implantes .....	27
Figura 6 – Dispositivo de jateamento com água e gel de clorexidina .....	28
Figura 7 – Procedimento regenerativo em defeito peri-implantar .....	30

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Frequência relativa dos parâmetros clínicos e descrição da média de perda óssea radiográfica (em mm) encontrados em implantes no estudo conduzido por De Waal et al., 2015.....	222
Tabela 2 – Parâmetros clínicos e radiográficos encontrados em implantes no estudo conduzido por Carcuac et al., 2016.....	24
Tabela 3 – Parâmetros clínicos e radiográficos avaliados em 121 implantes no estudo conduzido por Carcuac et al., 2017 .....	25
Tabela 4 – Parâmetros clínicos médios encontrados em implantes no estudo conduzido por Andersen, Aass e Wohlfahrt, 2017.....	31

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAG	Abrasão a Ar com Glicina
AB	Antibióticos
aPDT	Terapia Fotodinâmica Antimicrobiana
CHX	Clorexidina
CM	Curetagem Manual
CMC	Curetagem Manual com Aplicação de Clorexidina
CMr	Curetagem Manual com Retalho
CPC	Cloreto de Cetilpiridínio
DME	Derivados da Matriz do Esmalte
EDTA	Ácido Etilenodiamino Tetra-acético
GTP	Grânulos de Titânio Poroso
GTPmc	Grânulos de Titânio Poroso Associado a Membrana de Colágeno
IP	Implantoplastia
PRF	Plasma Rico em Fibrina

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 OBJETIVO</b> .....	11
2.1 Objetivo geral.....	11
2.2 Objetivos específicos .....	11
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	12
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
4.1 Identificação da doença .....	13
4.2 Opções de tratamento .....	13
4.2.1 Probióticos .....	14
4.2.2 Laser .....	16
4.2.3 Terapia química auxiliar .....	20
4.2.4 Dispositivos de jateamento .....	26
4.2.5 Reconstrução/regeneração .....	29
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	33
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	40
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	41

## 1 INTRODUÇÃO

Desde sua introdução na Odontologia há mais de 40 anos (BRÅNEMARK *et al.*, 1977), os implantes osseointegrados tornaram-se uma opção de tratamento bem aceita para a reabilitação de espaços protéticos de dentes ausentes com expectativas de utilização cada vez maiores (ROOS-JANSÅKER; ALMHÖJD; JANSSON, 2017).

O tratamento com implantes conta com uma taxa de sucesso elevada (BALSHI *et al.*, 2015), entretanto a sobrecarga oclusal e a doença peri-implantar constituem as principais causas de falha no tratamento (ESPOSITO *et al.*, 1998; SAKKA; BAROUDI; NASSANI, 2012). Este último fator, a doença peri-implantar, continua sendo um problema associado bem conhecido (ROMANOS *et al.*, 2015) com prevalência crescente em todo o mundo (DERKS *et al.*, 2016; DERKS; TOMASI, 2015; SALVI; COSGAREA; SCULEAN, 2017) e pode ser subdividida em mucosite peri-implantar e peri-implantite. A primeira caracteriza-se como apenas a inflamação dos tecidos moles ao redor de um implante funcional, enquanto a peri-implantite é marcada pela presença de reabsorção do osso de suporte (SALVI; COSGAREA; SCULEAN, 2017).

Ao longo do tempo, têm sido demonstrados alguns fatores de risco relacionados à etiologia das doenças peri-implantares, como higiene oral deficiente, tabagismo, histórico de doença periodontal, excesso de cimento nos tecidos peri-implantares (AL AMRI *et al.*, 2016; DAUBERT *et al.*, 2015; RENVERT; QUIRYNEN, 2015) e algumas doenças sistêmicas sem controle adequado, como a diabetes mellitus (AL AMRI *et al.*, 2016a; AL AMRI *et al.*, 2016b).

Como exposto por Roccuzo *et al.* (2018), o tratamento da peri-implantite conta com procedimentos não-cirúrgicos, cirúrgicos, ressectivos, regenerativos e tratamentos combinados, embora não haja consenso da melhor abordagem.

Diante do exposto, o presente trabalho vem analisar o que tem sido proposto de mais recente como conduta para tratamento da peri-implantite, os benefícios e os desafios que os tratamentos oferecem aos pacientes acometidos pelo problema.

## **2 OBJETIVO**

### 2.1 Objetivo geral

Expor as formas de tratamento da peri-implantite.

### 2.2 Objetivos específicos

Comparar os resultados entre as formas de tratamento.

### 3 METODOLOGIA

Os estudos utilizados neste trabalho de revisão foram selecionados em 2019 na base de dados MedLine Pubmed utilizando os seguintes termos para a busca: “*peri-implantitis treatment*”, “*probiotics peri-implantitis*”, “*peri-implantitis definition*”, “*regenerative peri-implantitis*”, e “*chlorhexidine peri-implantitis*”. Os trabalhos deveriam ser do tipo ensaios clínicos randomizados controlados, revisões sistemáticas ou meta-análises, realizadas em humanos, no idioma inglês, publicados entre janeiro de 2014 e janeiro de 2019. Foram encontrados 88 artigos utilizando esses critérios. Estes foram então submetidos à análise de título e leitura do seu respectivo resumo e, então, obteve-se 33 artigos válidos. Devido à postergação da data de apresentação do presente documento por conta da pandemia da Covid-19, novas pesquisas foram realizadas. Utilizou-se também a seleção manual dentre os artigos listados nas referências bibliográficas dos trabalhos em questão. Por fim, a presente monografia valeu-se de 41 trabalhos científicos, sendo 13 revisões sistemáticas e 28 ensaios clínicos randomizados controlados.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 Identificação da doença

Para se tratar uma condição anormal, torna-se necessário conhecê-la. Esforços têm sido realizados quanto à definição do conceito de peri-implantite, como, por exemplo, o proposto pela Academia Americana de Periodontia, segundo a qual a doença geralmente está associada a profundidades de sondagem iguais ou maiores que 4 mm, com sangramento à sondagem e/ou supuração combinado sempre à perda óssea após a remodelação óssea biológica (THE AMERICAN ACADEMY OF PERIODONTOLOGY, 2013).

Um aumento de casos de peri-implantite é esperado com o avanço no número de profissionais, cada um com diferentes expertises, realizando a instalação de implantes dentais (ROCUZZO *et al.*, 2019). Como exposto por Tonetti *et al.* (2015), no 11º Workshop Europeu de Periodontia foi enfatizada a necessidade de buscar protocolos efetivos na prevenção, tratamento e terapias de suporte pós-tratamento para peri-implantite. Ainda que a peri-implantite não possa ser completamente evitada, o sucesso de seu tratamento a longo prazo pode ser melhorado com terapias de suporte adequadas (MONJE *et al.*, 2016).

### 4.2 Opções de tratamento

Torna-se necessário, portanto, analisar as possibilidades de tratamento para a condição e propor uma sequência operatória didática. No presente momento, não há um protocolo padrão para tratamento, seja para a população geral ou grupos específicos, embora vários tenham sido propostos (CHAN *et al.*, 2014).

O clínico tem a possibilidade de tratar a peri-implantite cirurgicamente ou não-cirurgicamente, sendo que a mobilização de um retalho é o que diferencia a primeira da segunda metodologia de tratamento. Devido ao fato da curetagem manual com ou sem mobilização de retalho ser amplamente utilizada para o tratamento da peri-implantite e a ela frequentemente serem associadas as intervenções auxiliares, torna-se acadêmica e eticamente inapropriado conduzir uma pesquisa na qual os resultados da curetagem manual possam ser avaliados em relação a um grupo controle sem intervenção.

Assim, tem-se procurado aumentar a eficácia do tratamento e a durabilidade dos resultados obtidos utilizando, para isso, a terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT), bochechos ou aplicação profissional de antissépticos, antibióticos, jatos de ar-água em combinação com detergentes e/ou abrasivos, instrumentais metálicos ou poliméricos, manuais ou elétricos, sem, contudo, chegar-se a um consenso quanto a sua utilização (GALOFRÉ *et al.*, 2018).

#### 4.2.1 Probióticos

Dada a imprevisibilidade do tratamento não-cirúrgico (GALOFRÉ *et al.*, 2018) e a resistência bacteriana ocasionada pela antibioticoterapia (RAKAŠEVIĆ *et al.*, 2016), terapias alternativas têm sido investigadas, como, por exemplo, o uso de bactérias que atuam modulando e protegendo os tecidos peri-implantares (GALOFRÉ *et al.*, 2018; LALEMAN *et al.*, 2020; LAURITANO *et al.*, 2019; TADA *et al.*, 2018). A administração sistêmica oral da bactéria gram-positiva *Lactobacillus reuteri*, descoberta por Gerhard Reuter em 1980 e encontrada no trato gastrointestinal de humanos e animais (LAURITANO *et al.*, 2019), demonstra ser benéfica em sítios com alterações peri-implantares (GALOFRÉ *et al.*, 2018).

No estudo realizado por Tada *et al.* (2018), é sugerida dose única diária de  $1 \times 10^8$  UFC por via oral, visto que uma maior concentração não traz necessariamente melhores resultados nos casos de periodontite leve a moderada. Os espécimes geralmente utilizados para o tratamento peri-implantar são DSM 17938 e ATCC PTA 5289 (GALOFRÉ *et al.*, 2018; LALEMAN *et al.*, 2020; LAURITANO *et al.*, 2019; TADA *et al.*, 2018).

Os estudos recentes demonstram maior redução nos índices de placa, índice de placa ao nível do implante, sangramento à sondagem ao nível do implante e profundidade de sondagem de bolsa em pacientes submetidos ao uso dos probióticos quando comparado ao grupo que recebeu placebo.

Galofré *et al.* (2018) demonstraram que, com 30 dias, houve redução de 13% do índice de placa no grupo teste e de 8% no grupo controle, reduzindo mais 3% em ambos os grupos do 30º ao 90º dia. Tada *et al.* (2018), por sua vez, encontraram, em sua pesquisa, a maior redução do índice de placa modificado, entre o período anterior ao tratamento e a 4ª semana após a intervenção, de 40,1% para o grupo teste e 23,1% para o controle, finalizando o estudo em 24 semanas com um

aumento, quando comparado à 4ª semana, de 13% para o grupo teste e 6,2% para o controle. Laleman *et al.* (2020) encontraram reduções no índice de placa de 11% às 12 semanas, reduzindo mais 1% até o fim das 24 semanas para o grupo de pacientes submetidos ao uso de probióticos, enquanto o grupo controle demonstrou um aumento de 3% às 12 semanas, reduzindo 4% dentre o período de 12 a 24 semanas.

O sangramento à sondagem também foi influenciado pelo tratamento com probióticos. Galofré *et al.* (2018) encontraram redução de 20% contra 8%, respectivamente, para os grupos teste e controle nos primeiros 30 dias, permanecendo sem alteração para o grupo teste, mas com redução de 3% no grupo placebo até completar 90 dias. Tada *et al.* (2018), utilizando um índice de sangramento à sondagem modificado, obtiveram redução de 29,1% para o grupo teste e 29,2% para o grupo placebo em 4 semanas em relação ao registro anterior ao tratamento, finalizando o estudo em 24 semanas com a redução de mais 32,6% para o grupo teste e 10,4% para o controle, quando comparado ao resultado obtido em 4 semanas. Para o mesmo quadro clínico em análise, Laleman *et al.* (2020) encontraram redução de 24% em 12 semanas, reduzindo mais 4% até o final das 24 semanas para pacientes submetidos ao uso de probióticos, enquanto o grupo placebo demonstrou uma redução de 33% às 12 semanas, sem apresentar diferença da 12ª à 24ª semana.

Quanto à profundidade de sondagem de bolsa, Galofré *et al.* (2018) encontraram uma redução de 0,53 mm e 0,25 mm, para os grupos teste e controle, respectivamente, no período inicial de 30 dias. O valor continuou a reduzir respectivamente em 0,02 mm e 0,05 mm entre o período final do 30º ao 90º dia. Tada *et al.* (2018) obtiveram resultados demonstrando uma redução de 0,48 mm para o grupo teste e 0,64 mm para o grupo controle em 4 semanas quando comparado a antes da intervenção. Entretanto, ao final de 24 semanas, houve redução subsequente de 0,21 mm para o grupo que recebeu os probióticos e aumento da profundidade de sondagem de bolsa de 0,07 mm para o grupo controle. Laleman *et al.* (2020) redução de 1,04 mm e 1,15 mm, para os grupos teste e controle, respectivamente, às 12 semanas, mas houve pequena recidiva de 0,02 mm no grupo teste enquanto o grupo controle apresentou redução subsequente de 0,12 mm no período da 12ª a 24ª semana.

#### 4.2.2 Laser

O desenvolvimento de novas tecnologias e a adaptação clínica daquelas já existentes na prática odontológica encontrou no *laser* uma alternativa de tratamento de condições orais inflamatórias (AL-SOWYGH, 2017), incluindo sua aplicabilidade à terapia peri-implantar (KOTSAKIS *et al.*, 2014). Natto *et al.* (2015) descreveram os diferentes tipos de *laser*, seus nomes comerciais e seus diversos usos odontológicos que variam da remoção de cálculo dental à descontaminação da superfície do implante e cirurgias gengivais (QUADRO 1).

Quadro 1 - Aplicações e marcas de *laser* comercialmente disponíveis

<b>Tipo de <i>laser</i></b>	<b>Nome das marcas</b>	<b>Aplicações</b>
Nd:YAG	Millennium (LANAP) DEKA Fotona Periolase B&B Systems	Descontaminação de bolsas periodontais, peri-implantite, cirurgia de reabertura de implantes, incisões, remoção de cálculo, patógenos pigmentados e tratamento de úlcera aftosa
	DEKA Smart CO2	
CO2	Opus 20 dental laser CO2 DENTA Quanta System Elexxion	Descontaminação de bolsas periodontais, peri-implantite, cirurgia de reabertura de implantes, incisões, vaporização da água intracelular de patógenos, ressecção de tecidos moles, descontaminação da superfície do implante
Diodo	Doctor Smile D30 Biolase KaVo	Descontaminação de bolsas periodontais, peri-implantite, cirurgia de reabertura de implantes, incisões, patógenos pigmentados, descontaminação da superfície do implante
	Odyssey Sirona	
Er,Cr:YSGG	Biolase	Descontaminação de bolsas periodontais, peri-implantite, cirurgia de reabertura de implantes, incisões, remoção de cálculo dental, cirurgia óssea, descontaminação da superfície do implante
Er:YAG	DEKA Elexxion Fotona Hoya KaVo	Descontaminação de bolsas periodontais, peri-implantite, cirurgia de reabertura de implantes, incisões, cirurgia óssea, descontaminação da superfície do implante
	Lumenis Syneron	
	B&B Systems	

Fonte: NATTO *et al.*, 2015.

O mecanismo de atuação do *laser* é essencialmente fototérmico, dependente em grande parte do comprimento de onda de cada tipo de *laser* e da constituição de água do tecido alvo. Quanto maior o comprimento de onda, maior será sua absorção pela água e, portanto, maior a produção de calor. Entretanto, características do feixe luminoso, como potência, se é contínua ou pulsada, frequência e duração da

exposição, energia/pulso e ângulo de incidência do feixe luminoso no tecido, afetam os resultados dessa interação (COBB, 2006).

Embora haja variedade quanto aos tipos de *lasers* existentes, os mais utilizados são o *laser* CO<sub>2</sub>, Er:YAG e GaAs (diodo) (ALMEIDA *et al.*, 2017; COBB, 2006; FRAGA *et al.*, 2018; KOTSAKIS *et al.*, 2014; NATTO *et al.*, 2015), tanto em procedimentos cirúrgicos (PAPADOPOULOS *et al.*, 2015; RAKAŠEVIĆ *et al.*, 2016; SCHWARZ *et al.*, 2017) quanto em não-cirúrgicos (ABDULJABBAR, 2017; AL-SOWYGH, 2017; CHANG *et al.*, 2015; JAVED *et al.*, 2016), sempre como uma terapia adicional à curetagem manual (CM). Natto *et al.* (2015) encontraram que a maioria dos artigos dentro dos parâmetros por eles estabelecidos para aquela revisão sistemática utilizavam *laser* de CO<sub>2</sub> e *laser* Er:YAG. Entretanto, nesta presente revisão, o *laser* mais frequentemente utilizado foi o diodo.

O *laser* GaAs (diodo), por possuir comprimento de onda reduzido, é considerado de baixa potência, entretanto Natto *et al.* (2015) relataram que há a possibilidade de o mesmo causar danos à estrutura do titânio. Pode ser utilizado diretamente sobre a superfície afetada (PAPADOPOULOS *et al.*, 2015) ou aliado a agentes fotossensíveis, usualmente o azul de toluidina (AL-SOWYGH, 2017; FRAGA *et al.*, 2018), azul de metileno (AL-SOWYGH, 2017) ou o cloreto de fenotiazina (RAKAŠEVIĆ *et al.*, 2016). Na Odontologia, a associação do *laser* a agentes fotossensíveis ficou conhecida como terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT). Ela já era utilizada para tratamento da periodontite (VOHRA *et al.*, 2016) e então foi expandida para o tratamento da peri-implantite (FRAGA *et al.*, 2018).

No estudo randomizado controlado conduzido por Papadopoulou *et al.* (2015), foi utilizado *laser* diodo com comprimento de onda de 980nm no modo de pulsos de 0,8W diretamente sobre a área afetada. Para isso, a região foi anestesiada, um retalho mucoperiosteal foi realizado e a superfície do implante foi exposta. Em seguida, foi executada a curetagem manual, seguida de irradiação do local com *laser*. A superfície afetada recebeu 3 exposições com intervalos de 2 minutos entre as irradiações. As suturas foram realizadas e o paciente segue para o acompanhamento (FIGURA 1).

Figura 1 – Utilização de diodo de *laser* para descontaminação da superfície de implantes



- (A) Fotografia pré-operatória;  
 (B) Fotografia após a elevação do retalho para expor superfície do implante;  
 (C) Fotografia após 6 meses do tratamento com *laser*.  
 Fonte: PAPADOPOULOS *et al.*, 2015.

Doutra forma, na terapia antimicrobiana fotodinâmica, o *laser* atua no agente fotossensível aplicado na bolsa peri-implantar, osso e/ou superfície do implante e deixado *in situ* por tempo variável a depender da substância utilizada e recomendações do fabricante. A região é, então, lavada com solução salina ou peróxido de hidrogênio (AL AMRI *et al.*, 2016b; RAKAŠEVIĆ *et al.*, 2016) e, em seguida, o *laser* é utilizado segundo a recomendação do fabricante (ABDULJABBAR, 2017; RAKAŠEVIĆ *et al.*, 2016), como pode ser visualizado na Figura 2.

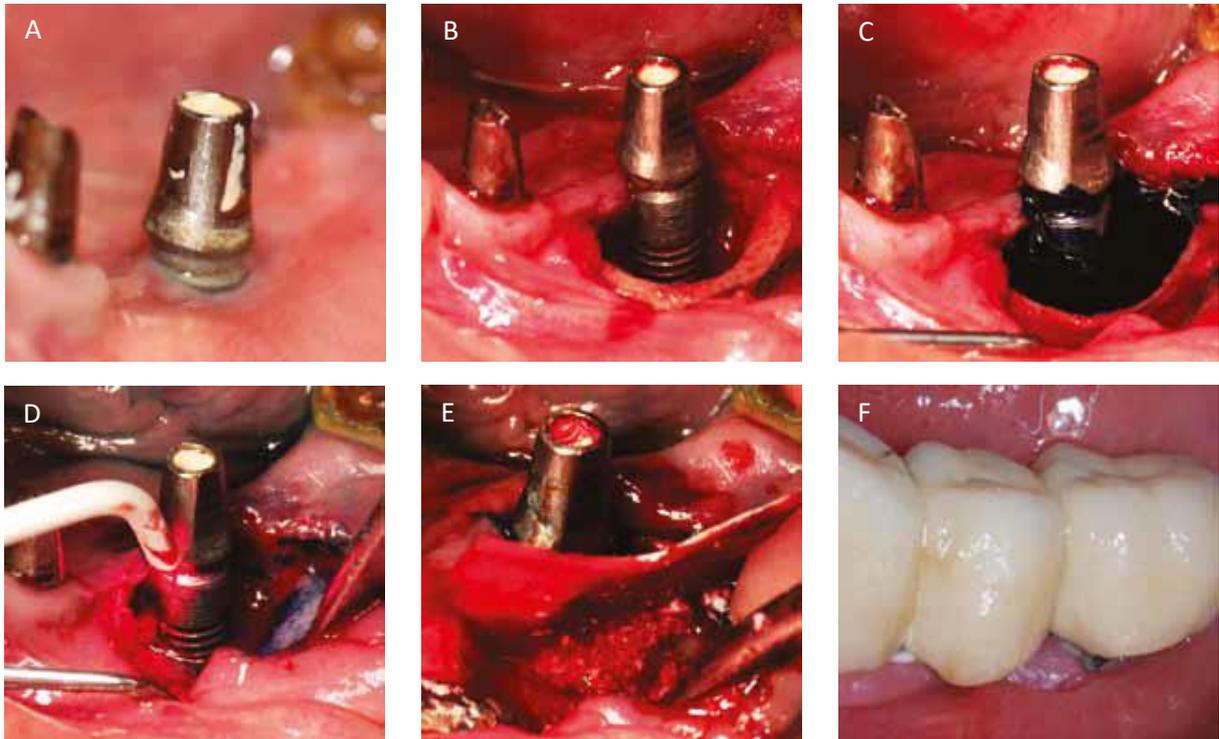
Numa revisão sistemática realizada por Fraga *et al.* (2018), não foram encontrados relatos de efeitos colaterais para esse tipo de tratamento.

Paralelamente, avaliando os efeitos da aPDT sobre a CM em pacientes pré-diabéticos, Abduljabbar (2017), obteve, nos primeiros 3 meses de acompanhamento, redução do sangramento à sondagem de 22,1% e 17,6% para os grupos teste (CM associada à aPDT) e controle (CM somente), respectivamente, e, entre o 3º e 6º mês de acompanhamento, houve um aumento de 2,6% para o grupo teste e redução de 2,6%, para o grupo controle. No mesmo estudo, verificou-se uma redução da profundidade de sondagem de 21,1% e 14%, respectivamente para os grupos teste e controle nesses 3 meses iniciais, seguido de um aumento de 3,7% para o grupo teste e redução de 4,8% para o grupo controle durante os 3 meses finais.

Diferentemente dos autores anteriores, Rakašević *et al.* (2016), utilizando uma abordagem cirúrgica, compararam a aPDT (grupo teste) e a clorexidina (grupo controle) para o tratamento da peri-implantite. Em três meses, o sangramento à sondagem foi reduzido em 82,1% no grupo teste e 50% no grupo controle; os valores de profundidade de sondagem reduziram em 2,48 mm e 1,62 mm,

respectivamente, e o nível clínico de inserção reduziu em 1,97 mm no grupo teste e 1,47 mm no grupo controle.

Figura 2 – Procedimento cirúrgico utilizando aPDT para descontaminação da superfície de implantes



- (A) Implante apresentando peri-implantite;  
 (B) Defeito peri-implantar visível após rebatimento de retalho cirúrgico;  
 (C) Aplicação de azul de metileno;  
 (D) Ativação do agente fotossensível usando *laser* diodo, após lavagem do corante;  
 (E) Aplicação de enxerto bovino e membrana reabsorvível;  
 (F) Três meses após o tratamento.  
 Fonte: RAKAŠEVIĆ *et al.*, 2016.

Papadopoulos *et al.* (2015) compararam os resultados obtidos no tratamento cirúrgico da peri-implantite com o uso do *laser* diodo de baixa potência (grupo teste) e sem o uso do mesmo (grupo controle). Foram encontrados, aos três meses de acompanhamento, reduções no índice de placa de 31,2% para o grupo controle e 4,2% para o grupo teste; logo após, houve um aumento de 14,5% para o grupo controle e redução de 5,4% para o grupo teste, no período do 3º ao 6º mês. No mesmo estudo, Papadopoulos *et al.* (2015) obtiveram reduções quanto ao sangramento à sondagem, nos 3 meses iniciais, de 66,7% para o grupo controle e 47,9% para o grupo teste. No período dos 3 meses finais, houve um aumento de 4,2% no índice de sangramento à sondagem para o grupo controle, enquanto o grupo teste experimentou uma redução subsequente de 9,5%. Por fim, a

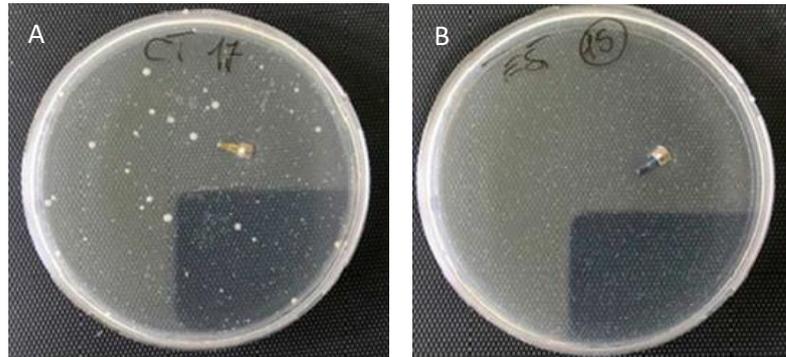
profundidade de sondagem no grupo controle reduziu em 1,19 mm nos primeiros 3 meses e mais 0,02 mm durante o 3º ao 6º mês, enquanto o grupo teste experimentou reduções de 1,38 mm e 0,10 mm nos mesmos períodos citados, respectivamente. Quanto ao nível clínico de inserção, foi encontrada uma redução, dentro dos 3 meses iniciais, de 0,36 mm e 0,71 mm para os grupos controle e teste, respectivamente; enquanto houve um aumento de 0,19 mm para o grupo controle e uma redução de 0,08 mm para o grupo teste nos 3 meses finais.

#### 4.2.3 Terapia química auxiliar

Quase sempre o tratamento da peri-implantite envolve a utilização de agentes químicos antes, durante e após o tratamento ambulatorial (CARCUAC *et al.*, 2017; PAPADOPOULOS *et al.*, 2015). Com frequência, o agente utilizado é a clorexidina (CARCUAC *et al.*, 2016; CARCUAC *et al.*, 2017; JOHN *et al.*, 2015; LEVIN *et al.*, 2015), sendo também encontrados o triclosan para manutenção dos resultados após a fase de tratamento da peri-implantite (STEWART *et al.*, 2018) e a cloramina (ROOS-JANSÅKER; ALMHÖJD; JANSSON, 2017). Adicionalmente, Chan *et al.* (2014), numa revisão sistemática, descreveram também a utilização de cloreto de cetilpiridínio (CPC), ácido cítrico, tetraciclina, peróxido de hidrogênio e ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA). A pequena quantidade de estudos clínicos randomizados controlados com outros agentes nos últimos 5 anos limitou a investigação, nesta revisão, de outros agentes que não a clorexidina.

A clorexidina tem sido utilizada pela sua capacidade de suprimir o crescimento bacteriano (CHAN *et al.*, 2014), como demonstrado na Figura 3, e de reduzir a formação de placa e inflamação (DE WAAL *et al.*, 2015).

Figura 3 – Diferenças na proliferação bacteriana *in vitro* decorrente de cicatrizadores sem e com clorexidina



(A) Crescimento de colônias gram-positivas e *Cândida* provenientes de cicatrizador não tratado com clorexidina, em placa de Petri;

(B) Ausência de crescimento de colônias provenientes de cicatrizador tratado com clorexidina.

Fonte: CARINCI, 2019.

Diversos estudos têm testado a capacidade antibacteriana da clorexidina durante o procedimento de descontaminação da superfície do implante tanto em procedimentos sem a mobilização de retalho (JOHN *et al.*, 2015) quanto em procedimentos cirúrgicos (CARCUAC *et al.*, 2017). A sua via de administração é dependente da natureza do tratamento. Com frequência, a clorexidina é utilizada antes (CARINCI *et al.*, 2019; PAPADOPOULOS *et al.*, 2015) ou após (CARCUAC *et al.*, 2016; DE WAAL *et al.*, 2015; STEWART *et al.*, 2018) a intervenção cirúrgica por meio de bochechos. Durante a intervenção com mobilização de retalho, ela pode ser utilizada em gel (RAKAŠEVIĆ *et al.*, 2016), como solução de irrigação da superfície a ser descontaminada (DE WAAL *et al.*, 2015), em gaze embebida em sua solução (CARCUAC *et al.*, 2016). Quando o tratamento não envolve a mobilização de retalho, é possível utilizá-la por aplicação subgingival com seringa (DE WAAL *et al.*, 2015) combinada ao cloreto de cetilpiridínio (DE WAAL *et al.*, 2015) ou com jato de água (LEVIN *et al.*, 2015).

Embora a clorexidina demonstre ser capaz de melhorar os índices de sangramento à sondagem, profundidade de sondagem e nível clínico de inserção, seu uso é limitado por conta das reações adversas decorrentes do seu uso prolongado que incluem manchamento dentário, alterações de paladar e ulcerações mucosas (DE WAAL *et al.*, 2015).

Investigando os efeitos da clorexidina sobre o tratamento cirúrgico ressectivo da peri-implantite, De Waal *et al.* (2015) compararam a utilização de solução de clorexidina a 2% (grupo teste) ou 0,12% de clorexidina + 0,05% cloreto de

cetilpiridínio (controle) durante 12 meses. Na Tabela 1, observa-se que pelo menos um terço dos implantes apresentavam presença de placa e que a supuração à sondagem foi quase erradicada nos implantes do grupo controle durante o período do estudo. Entretanto, os efeitos do aumento da concentração de clorexidina sobre a supuração no grupo teste não perduraram até o fim do estudo, havendo recidiva de 6,2% neste grupo. Infelizmente, o sangramento à sondagem mostrou prevalência elevada nos dois grupos em qualquer período, mesmo que sua frequência tenha sido reduzida quando comparado a antes da intervenção (T<sub>0</sub>). A clorexidina (CHX), seja em sua concentração de 2% ou 0,12 % CHX + 0,05% CPC, mostrou-se eficaz na estabilização da perda de osso marginal no grupo controle, mas teve uma pequena alteração na prevalência desse índice entre o grupo teste a partir do 3º mês após a intervenção (T<sub>3</sub>).

Tabela 1 – Frequência relativa dos parâmetros clínicos e descrição da média de perda óssea radiográfica (em mm) encontrados em implantes no estudo conduzido por De Waal *et al.*, 2015.

n = 108	Controle				Teste			
	T <sub>0</sub> (n = 59)	T <sub>3</sub> (n = 59)	T <sub>6</sub> (n = 54)	T <sub>12</sub> (n = 54)	T <sub>0</sub> (n = 49)	T <sub>3</sub> (n = 49)	T <sub>6</sub> (n = 48)	T <sub>12</sub> (n = 48)
<b>Placa</b>								
Sítios	25,0	19,9	26,9	19,9	21,9	12,8	7,3	15,1
implantes	47,5	44,1	46,3	37,0	36,7	24,5	22,9	31,2
<b>SS</b>								
Sítios	74,2	54,2	37,0	37,0	82,1	42,6	32,3	42,7
implantes	94,9	88,1	63,0	68,5	98,0	77,6	70,8	77,1
<b>SupS</b>								
Sítios	20,3	3,0	2,3	0,5	21,9	0	1,6	2,5
implantes	49,2	6,8	7,4	1,9	57,1	0	4,2	10,4
<b>OS</b>								
Média	5,0	3,2	2,9	2,9	4,7	3,0	2,8	3,0
<b>PS ≥ 5 mm</b>								
Sítios	60,2	9,7	7,9	5,6	57,7	3,1	3,6	7,3
Implantes	100	18,6	14,8	18,5	100	10,2	10,4	27,1
<b>PS ≥ 6 mm</b>								
Sítios	34,3	4,2	2,8	1,4	29,1	0,5	0,5	2,1
implantes	69,5	10,2	3,7	5,6	57,1	2,0	2,1	8,3

(continua)

(conclusão)

	Controle				Teste			
	T <sub>0</sub> (n = 59)	T <sub>3</sub> (n = 59)	T <sub>6</sub> (n = 54)	T <sub>12</sub> (n = 54)	T <sub>0</sub> (n = 49)	T <sub>3</sub> (n = 49)	T <sub>6</sub> (n = 48)	T <sub>12</sub> (n = 48)
<b>PS ≥ 5 mm+ SS/SupS (mesmo local)</b>								
sítios	53,4	8,5	6,5	4,2	56,1	2,0	1,0	6,3
implantes	91,5	18,6	11,1	16,7	100	8,2	4,2	25,0
<b>PS ≥ 6 mm+ SS/SupS (mesmo local)</b>								
sítios	31,8	3,8	2,8	1,4	28,6	0,5	0,5	1,6
implantes	66,1	10,2	3,7	5,6	57,1	2,0	2,1	6,3
<b>ΔOM</b>								
Média	4,1	4,4	4,2	4,1	4,0	4,3	4,3	4,3

Notas: Placa - Presença ou ausência de placa nos sítios, sendo medida em 4 sítios por implante, passando a sonda pelo implante ou supra estrutura protética sendo os sítios mesial, distal, vestibular e lingual;

SS - Sangramento a sondagem avaliada 30 segundos após a sondagem;

SupS - Supuração à sondagem;

OS - Profundidade de sondagem foi medida em quatro sítios por implante, mesial, distal, vestibular e lingual com precisão de milímetro;

ΔOM - Perda de osso marginal.

Fonte: Tabela adaptada de DE WAAL *et al.*, 2015.

Ainda que tenha ocorrido uma melhora geral nos índices, não houve diferenças significativas durante os três períodos de acompanhamento.

Carcuac *et al.* (2016) acompanharam por 12 meses os efeitos adjuntos da clorexidina (CHX) e/ou antibióticos (AB) no tratamento cirúrgico da peri-implantite grave entre fumantes e não-fumantes. Para isso, foram avaliados quatro grupos de estudo, que foram categorizados segundo a presença ou ausência de CHX e AB em seu tratamento com os sinais “+” e “-”, respectivamente. Os pacientes incluídos no estudo deveriam apresentar profundidade de sondagem de 6 mm em pelo menos um sítio, junto com sangramento e ou supuração à sondagem em ambos e perda de osso marginal documentada acima de 3 mm. A concentração de CHX utilizada foi de 0,2% de digluconato de clorexidina e o AB utilizado foi a amoxicilina 750mg. Observa-se que houve ganho ósseo nos implantes submetidos à antibioticoterapia. Nota-se pequena recidiva quanto aos índices de supuração e profundidade de sondagem para todos os grupos e no sangramento à sondagem no grupo submetido a antibióticos e clorexidina no período compreendido entre o 6º e o 12º mês após tratamento. Os implantes submetidos à antibioticoterapia também apresentaram

menores índices de sangramento à sondagem e supuração à sondagem comparado com os implantes submetidos à clorexidina.

Tabela 2 – Parâmetros clínicos e radiográficos encontrados em implantes no estudo conduzido por Carcuac *et al.*, 2016.

	<b>Todos os grupos</b>	<b>Grupo 1 (AB+/CHX+)</b>	<b>Grupo 2 (AB+/CHX-)</b>	<b>Grupo 3 (AB-/CHX+)</b>	<b>Grupo 4 (AB-/CHX-)</b>
<b>ΔOM entre 2 semanas e 12 meses</b>	-0,21	0,18	0,51	-0,69	-0,96
<b>PS*</b>	7,82	7,85	7,93	7,79	7,78
<b>ΔPS</b>					
Inicial a 6 meses	-2,71	-3,03	-3,49	-2,18	-1,95
Inicial a 1 ano	-2,58	-2,80	-3,44	-2,16	-1,69
<b>SS</b>					
6 meses	52,9%	34%	52,2%	56,5%	74,3%
1 ano	41,9%	39,1%	34,8%	44,4%	51,4%
<b>SupS</b>					
Inicial	68,7%	72,3%	65,2%	67,3%	70,3%
6 meses	14,4%	10,6%	4,3%	19,6%	25,7%
1 ano	17,4%	13%	6,5%	22,2%	31,4%

Notas: SS - Sangramento a sondagem avaliada dentro 15 segundos após a sondagem;  
 SupS - Supuração à sondagem avaliada dentro 15 segundos após a sondagem;  
 PS - Profundidade de sondagem em mm medida em quatro sítios por implante, mesial, distal, vestibular e lingual;  
 ΔPS - Mudança na profundidade de sondagem em mm;  
 PS\* - Profundidade de sondagem em mm no sítio mais profundo;  
 ΔOM - Perda de osso marginal em mm.  
 Fonte: Tabela adaptada de CARCUAC *et al.*, 2016.

Durante essa pesquisa, um total de 6 implantes foram perdidos em 6 pacientes diferentes. Como pode ser observado, houve melhora para quase todos os índices apresentados na tabela, excetuando-se o ganho ósseo, que foi observado apenas nos grupos submetidos ao uso de AB. O sucesso geral no tratamento, segundo os critérios de Carcuac *et al.* (2016), foi obtido em 44,9% dos implantes e o valor correspondente segundo as expectativas dos pacientes tratados foi de 38,4%. Esse pesquisador não encontrou associação entre o uso de clorexidina como antisséptico e o sucesso do tratamento.

Após três anos da intervenção, utilizando a mesma amostra da pesquisa, Carcuac *et al.* (2017) reavaliaram os pacientes tratados para entender se os resultados de curto prazo eram sustentados no longo prazo. Dos 100 pacientes

anteriormente tratados, conseguiu-se contato com 83, entretanto 16 desses indivíduos tiveram implantes removidos e/ou retratados, finalizando os indivíduos válidos em 67. Notou-se que a média da redução da profundidade de sondagem foi de 2,7 mm e que a probabilidade de os implantes apresentarem sangramento e supuração à sondagem foi reduzida em 40%. A altura do osso marginal aos implantes permaneceu estável, com perda média de 0,04 mm em 3 anos, porém com recidiva maior no grupo submetido à antibioticoterapia entre o 1º e 3º ano após intervenção, o que também pode ser verificado para o sangramento e supuração à sondagem no mesmo grupo e no mesmo período. Os dados finais da intervenção de Carcuac e cols. (2017) podem ser vistos na Tabela 3.

Tabela 3 – Parâmetros clínicos e radiográficos avaliados em 121 implantes no estudo conduzido por Carcuac *et al.*, 2017.

Parâmetro avaliado	Todos	AB+	AB-
	N=121	n=68	n=53
<b>ΔPSm</b>			
Início a 3anos	-2,73	-3,00	-2,38
1 a 3 anos	0,68	0,66	0,72
<b>ΔOMm</b>			
Início 3 anos	0,04	-0,32	0,51
1 a 3 anos	0,14	0,21	0,06
<b>PS &gt; 5 mm, frequência n (%)</b>			
1 ano	25 (20,7)	14 (20,6)	11 (20,8)
3 anos	42 (34,7)	22 (32,4)	20 (37,7)
<b>SS/SupS, frequência n (%)</b>			
1 ano	40 (33,1)	22 (32,4)	18 (34,0)
3 anos	73 (60,3)	45 (66,2)	28 (52,8)

Notas: ΔPSm - Alteração na profundidade de sondagem média em mm;

PS - Profundidade de sondagem;

ΔOMm - Perda de óssea marginal média;

SS - Sangramento a sondagem;

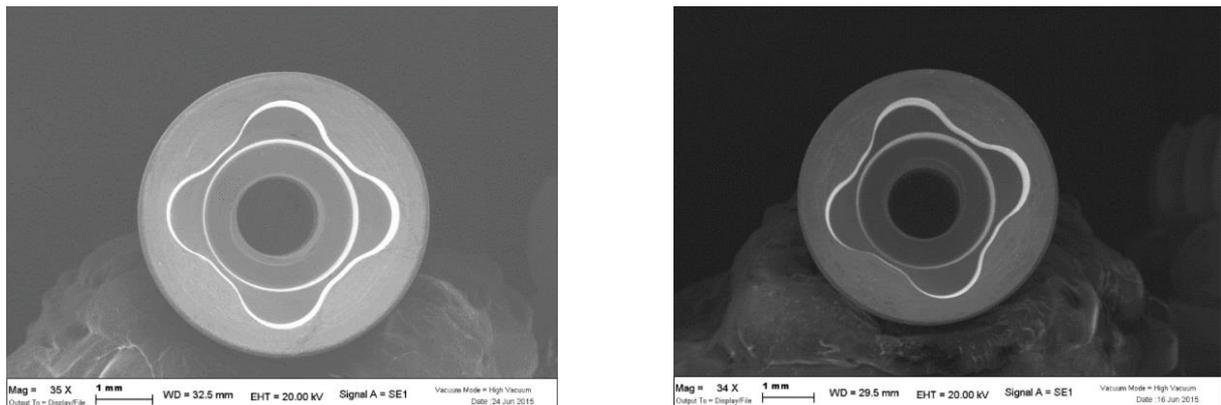
SupS - Supuração a sondagem.

Fonte: Tabela adaptada de CARCUAC *et al.* 2017.

Recentemente, Carinci *et al.* (2019) utilizaram uma solução alcoólica de polisiloxanos oligômeros e gluconato de clorexidina a 1% na câmara interna de implantes. Para isso, a cavidade dos implantes foi preenchida com essa solução por 10 minutos, drenada e então os implantes foram aquecidos a 60°C por 45 minutos,

instalados em boca e cobertos com os cicatrizadores. Os autores reportaram uma redução considerável na contaminação dos cicatrizadores no grupo tratado que variava de 30% a 99% quando comparada ao grupo que não recebeu tratamento. O crescimento microbiano proveniente de cicatrizadores tratados e não tratados pode ser visto na Figura 3. Os mesmos autores declaram que o tratamento não influencia na espessura da câmara interna dos implantes como visto na Figura 4.

Figura 4 – Efeito do tratamento com clorexidina na espessura da câmara interna de implantes



(A) Câmara interna de implante não tratado com clorexidina;

(B) Câmara interna de implante tratado com clorexidina.

Fonte: CARINCI, 2019.

Os autores reportaram uma redução considerável na contaminação dos cicatrizadores no grupo tratado que variava de 30% a 99% quando comparada ao grupo que não recebeu tratamento (CARINCI *et al.*, 2019).

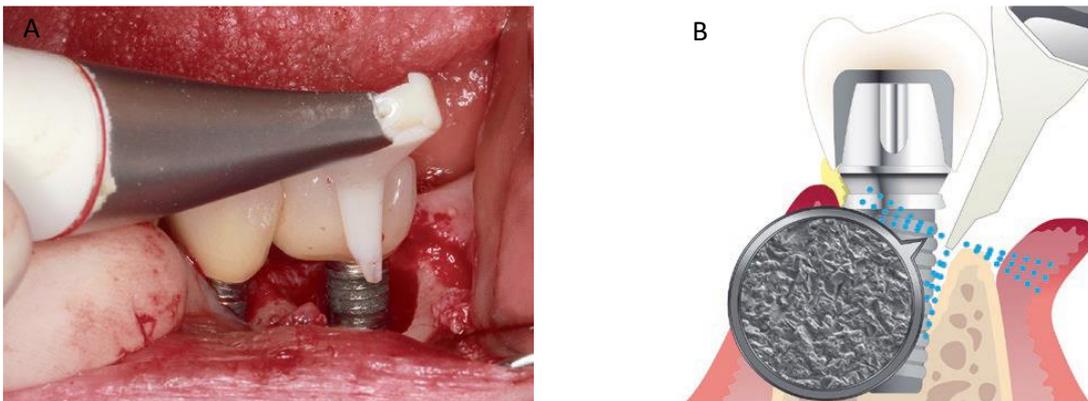
#### 4.2.4 Dispositivos de jateamento

A abrasão a ar tem sido considerada uma terapia para controle do biofilme bacteriano e descontaminação da superfície do implante (SCHWARZ; BECKER; RENVERT, 2015; TASCHIERI *et al.*, 2015), seja como monoterapia (JOHN *et al.*, 2015) ou como coadjuvante à CM (TASCHIERI *et al.*, 2015).

A intervenção baseia-se na aplicação repetida de um jato abrasivo na região supra- e/ou subgengival (TASTEPE *et al.*, 2012) ou diretamente na superfície do implante (TASCHIERI *et al.*, 2015), como pode ser visto na Figura 5. As substâncias abrasivas utilizadas são, em geral, bicarbonato ou glicina (SCHWARZ; BECKER; RENVERT, 2015), entretanto o uso de eritritol também vem sendo considerado (TASCHIERI *et al.*, 2015). Ainda que o uso de bicarbonato de sódio provoque

alterações na superfície do implante significativas quando comparadas à glicina, as superfícies tratadas com bicarbonato de sódio, glicina (LASSERRE; BRECX; TOMA, 2020) ou eritritol (DRAGO *et al.*, 2014) permanecem compatíveis à atividade metabólica de osteoblastos.

Figura 5 – Jateamento a ar com glicina para descontaminação de implantes



(A) Demonstração de polimento da superfície de implantes com jato de ar e glicina;

(B) Representação esquemática do procedimento onde o uso do dispositivo permite que o jato de glicina atue nas três direções.

Fonte: LASSERRE; BRECX; TOMA, 2020.

A terapia com dispositivos de abrasão a ar é considerada segura (SCHWARZ; BECKER; RENVERT, 2015) ainda que a formação de enfisema seja uma possibilidade (JOHN *et al.*, 2015). Esse efeito adverso, contudo, não foi relatado em artigos mais recentes (JOHN *et al.*, 2015; LASSERRE; BRECX; TOMA, 2020; LUPI *et al.*, 2017; SCHWARZ; BECKER; RENVERT, 2015).

Levin *et al.* (2015) avaliando as diferenças no tratamento não-cirúrgico da peri-implantite com escovação (controle) ou jato de água com clorexidina (teste), com dispositivo demonstrado na Figura 6, encontraram que a redução na profundidade de sondagem foi maior no grupo teste do que naqueles do grupo controle, 0,75 mm contra 0,27 mm respectivamente. Da mesma forma, houve maior redução de sangramento à sondagem no grupo teste (37,67%) do que no controle (7,5%). Entretanto, não foram encontradas mudanças no nível ósseo durante o acompanhamento de 3 meses.

Figura 6 – Dispositivo de jateamento com água e gel de clorexidina



Fonte: LEVIN *et al.*, 2015.

John *et al.* (2015), estudando os efeitos de abrasão a ar com glicina (AAG) e da curetagem manual com aplicação de clorexidina (CMC) por 12 meses após intervenção, encontraram um aumento do índice de placa no grupo AAG comparado a redução no grupo em que foi realizado o CMC. A redução do sangramento à sondagem foi maior no grupo AAG que no CMC (41,2% contra 16,6%). A tendência de melhores resultados para o grupo AAG continuou tanto para redução da profundidade de sondagem (0,5 mm vs 0,4 mm para os grupos AAG e CMC, respectivamente) quanto para o nível clínico de inserção (0,6 mm vs 0,5 mm para os grupos AAG e CMC, respectivamente). A recessão gengival para os grupos AAG e CMC foi de 0,1 mm para ambos os grupos durante o período avaliado.

Lasserre, Brex e Toma (2020), também estudando a abrasão, compararam os resultados da terapia de AAG com os da implantoplastia (IP). Depois de todo o período de 6 meses de terapia, os pesquisadores encontraram que o índice de placa no grupo IP foi de 0,22, no início, a 0,16, ao final, enquanto que, no grupo AAG, esse índice foi de 0,41 para 0,13. O sangramento à sondagem nos grupos IP e AAG foi reduzido em porcentagens muito semelhantes durante o estudo (61,4% e 61,1%, respectivamente). O índice de supuração à sondagem também apresentou redução de 30% no grupo IP e de 9% no grupo AAG, do início ao fim do tratamento. A redução na profundidade de sondagem foi maior no grupo IP do que no AAG, 3,99 mm contra 3,28 mm, respectivamente. Na tendência contrária, a recessão da mucosa continuou a aumentar no grupo IP comparado ao AAG.

#### 4.2.5 Reconstrução/regeneração

Enquanto os tratamentos anteriores visavam restaurar os aspectos de normalidade, reduzindo a colonização bacteriana e o acúmulo de placa (CHAN *et al.*, 2014), bem como os sinais de inflamação e de infecção (ISEHED *et al.*, 2016), os tratamentos reconstrutivos destinam-se a preencher e/ou regenerar os defeitos nos tecidos duros afetados pela peri-implantite (ARAB *et al.*, 2016; ISEHED *et al.*, 2016; ISLER *et al.*, 2018; JEPSEN *et al.*, 2016). Os clínicos tendem a escolher o tratamento regenerativo, visto que ele pode aumentar a sobrevivência dos implantes com o aumento do suporte ósseo e facilitando o gerenciamento da peri-implantite na zona estética. (ARAB *et al.*, 2016). Todavia, o tratamento deve ser realizado apenas após abordagem sistêmica e controle dos fatores causais (WOHLFAHRT *et al.*, 2014).

Sanz-Sánchez *et al.* (2018) relatam que a técnica regenerativa pode ser utilizada para ganhos ósseos verticais ou horizontais com sucesso, sendo que a intervenção para ganho vertical apresenta maiores índices de complicações quando comparada à intervenção para ganho lateral. A regeneração das áreas afetadas é endossada por revisões sistemáticas realizadas por Daugela, Cicciù e Saulacic (2016) e Isler *et al.* (2018) e demonstrou os melhores resultados quando comparada às outras alternativas, podendo-se esperar melhorias nos índices de sangramento à sondagem e de profundidade de sondagem e na imagem radiográfica após o preenchimento da área lesada (DAUGELA; CICCÌÙ; SAULACIC, 2016; JEPSEN *et al.*, 2016).

A literatura recente demonstra que grânulos de titânio poroso (HOLMBERG; FORSGREN; KRISTERSON, 2008; JEPSEN *et al.*, 2016), osso autógeno em bloco ou particulado, bem como enxertos ósseos aloplásticos e xenógenos (ARAB *et al.*, 2016) podem ser utilizados com a finalidade de obtenção de tecido ósseo em procedimentos regenerativos, alguns dos quais podem ser vistos na Figura 7. Outros pesquisadores também têm demonstrado que, além das alternativas citadas, os agregados plaquetários (ISLER *et al.*, 2018) e derivados da matriz do esmalte (DME) (ISEHED *et al.*, 2016) também podem ser consideradas opções nesse tipo de procedimento.

Figura 7 – Procedimento regenerativo em defeito peri-implantar



- (A) Utilização de grânulos de titânio poroso sem membrana;  
 (B) Aposição de Bio-Oss ao defeito ósseo;  
 (C) Defeito peri-implantar coberto com Bio-Oss e membrana colágena.  
 Fonte: ARAB *et al.*, 2016.

Wohlfahrt *et al.* (2014), compararam os resultados de um grupo submetido apenas à terapia de curetagem manual com retalho (CMr) com os resultados de outro grupo submetido à CMr com a adição de grânulos de titânio poroso (GTP). Os autores registraram os parâmetros avaliados antes da intervenção e 12 meses após e encontraram uma média de redução de profundidade de sondagem no grupo GTP de 1,7 mm e de 2 mm no grupo CMr, e quase nenhuma diferença quanto ao sangramento à sondagem, quando comparados ao início do tratamento. Esses resultados foram estatisticamente insignificantes. Radiograficamente, a terapia com associação de GTP demonstrou efeitos favoráveis significativos comparados à realização de CMr apenas. Após 7 anos da mesma intervenção relatada no artigo de Wohlfahrt *et al.* (2014), foi realizada uma nova pesquisa, em que Andersen, Aass e Wohlfahrt (2017) buscaram reavaliar os 32 participantes originais. Entretanto, dessa quantidade anterior, apenas 17 indivíduos compareceram para o acompanhamento, sendo que apenas 12 destes pacientes foram elegíveis para o estudo. Como pode ser visto na Tabela 4, a redução do sangramento à sondagem foi maior no primeiro ano após a intervenção e se manteve praticamente estável nos 6 anos seguintes.

Tabela 4 – Frequência relativa de achados clínicos em sítios de implantes no estudo conduzido por Andersen, Aass e Wohlfahrt, 2017.

Índice avaliado	Grupo GTP	Grupo CMr
IP após 7 anos	25%	36%
SS Inicial	92%	100%
SS após 12 meses	77%	83%
SS após 7 anos	75%	78%

Notas: IP - Índice de placa;

SS - Sangramento a sondagem avaliado dentro 15 segundos após a sondagem.

Fonte: Tabela adaptada de ANDERSEN, AASS E WOHLFAHRT, 2017.

De forma similar, Jepsen *et al.* (2016), num estudo multicêntrico, também encontraram resultados favoráveis à utilização de GTP (grupo teste) quando comparado com a CMr sem uso de GTP (grupo controle) ao final de 12 meses após terapia. Observou-se, para os respectivos grupos, uma redução média do índice de placa em 1% e 11,5%; do PPD em 2,8 mm e 2,6 mm; redução de 56,1% e 44,9% no sangramento à sondagem e redução de 23,2% e 25,6% quanto à supuração.

De outra forma, Arab *et al.* (2016) compararam o uso de GTP e a sua associação à membrana de colágeno (GTPmc) por 6 meses. Os resultados se apresentaram melhores com o uso de membrana de colágeno. Nesse estudo, a profundidade de sondagem reduziu em 1,1 mm para o grupo GTP e em 2,4 mm para o grupo GTPmc. Para os respectivos grupos, o ganho de nível clínico de inserção foi de 1,1 mm contra 2,4 mm, a redução do sangramento à sondagem foi de 18,1% e 50% e houve um preenchimento ósseo radiográfico de 0,85 mm contra 1,4 mm.

Dentro do período revisional escolhido, a pesquisa de Hamzacebi, Oduncuoglu e Alaaddinoglu (2015) foi a única a se enquadrar nos critérios de seleção do presente trabalho quanto à utilização do plasma rico em fibrina (PRF) para o tratamento da peri-implantite. Os autores avaliaram por 6 meses os diferentes achados clínicos da utilização do PRF em comparação à CMr. Aos três meses de acompanhamento, houve reduções no índice de placa de 27,08% vs 23,83%, no sangramento a sondagem de 50,01% vs 41,71%, no nível clínico de inserção de 2,89 mm vs 1,43 mm e na profundidade de sondagem de 2,41 mm vs 1,65 mm, para os grupos PRF e CMr, respectivamente. Entretanto, o grupo CMr apresentou recessão da mucosa marginal de 0,21 mm enquanto o grupo PRF apresentou um movimento coronal da mucosa de 0,47 mm. Passados mais três meses, nova

avaliação foi realizada e comparada com os resultados anteriormente obtidos, encontrando-se redução no sangramento à sondagem de 4,01% vs 2,33%, na profundidade de sondagem de 0,41 mm vs 0,4 mm e no nível clínico de inserção de 0,42 mm vs 0,41 mm, para os respectivos grupos PRF e CMr, enquanto a mucosa marginal migrou coronalmente 0,01 mm em ambos os grupos.

Por fim, Isehed *et al.* (2016), avaliando os efeitos de DME adicionalmente (grupo DME+) ou não (grupo DME-) à CMr no tratamento para peri-implantite, obteve em média, no grupo DME+, aos 12 meses, aumento no nível ósseo de 0,9 mm enquanto no grupo DME- houve decréscimo de 0,1 mm. Nem todas as regiões dos respectivos implantes seguiram a tendência da média. Houve aumento em 75% dos implantes do grupo DME+ enquanto no grupo DME- verificou-se aumento em apenas 46% dos implantes. Inicialmente, em 90% dos implantes dos grupos era verificado sangramento a sondagem. Os autores declaram que este reduziu para 30% em ambos os grupos, mas não especificaram o momento em que esse índice foi obtido. Após 12 meses, porém, essa porcentagem voltou a se elevar para 70%. A supuração foi reduzida em 53,33% no grupo DME+ e em 35,86% no grupo DME-. A profundidade de sondagem não alterou durante o estudo.

## 5 DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou os resultados clínicos e bibliográficos referentes ao tratamento para peri-implantite em seres humanos, com períodos de acompanhamento variando entre 4 semanas até 84 meses após intervenção. Esta revisão, bem como o estudo feito por Roccuzzo *et al.* (2019), mostra que a maioria dos pacientes que receberam tratamento de suporte periodontal e controle profissional do biofilme em implantes e dentes não perderam seus implantes. Entretanto, os danos colaterais da peri-implantite e do seu tratamento continuaram ainda que em grau reduzido. Os danos consistem em: retração da mucosa peri-implantar, aparecimento da superfície do componente protético, do implante e, às vezes, das espiras do seu corpo, como percebido na Figura 2; sangramento à sondagem, perda de osso marginal e profundidade de sondagens recidivantes com o decorrer do tempo, ainda que em grau reduzido, como demonstrado nas Tabelas 1, 2 e 3. Durante a realização do trabalho, tornou-se notória a necessidade do acompanhamento radiográfico para diagnóstico e acompanhamento da doença e dos resultados do tratamento. A documentação fotográfica pode ser uma interessante alternativa adicional para registrar as alterações teciduais das regiões afetadas.

Observou-se que vasta maioria dos estudos eram muito heterogêneos quanto às populações estudadas, quanto à prótese implantossuportada na área afetada, quanto à condução da pesquisa e quanto aos critérios diagnósticos na definição da doença. Este último ponto é controverso. Embora o quadro clínico da peri-implantite possa envolver sangramento e supuração a sondagem, são a perda óssea marginal e profundidade de sondagem que caracterizam o diagnóstico da doença. Até a presente data, ainda não foi estabelecido um valor de perda óssea a partir do qual se possa firmar o diagnóstico de peri-implantite. Considerar que reduções no osso marginal, mesmo que mínimas (perda óssea a partir de 0,4 mm desde a instalação), sejam caracterizadas como patológicas, leva a um aumento dramático na prevalência da doença e casos falsos-positivos. O inverso também é verdadeiro: considerar que apenas a perda óssea a partir de 5 mm seja considerada patológica diminui drasticamente a prevalência e contribui para casos falsos-negativos, o que é pior, visto que alguns casos podem ser verdadeiramente patológicos e não serem tratados (DERKS; TOMASI, 2014).

Quanto à condução da pesquisa, foram vistos vários ensaios clínicos restritos a uma população específica como, por exemplo, pacientes fumantes assíduos, obesos, pré-diabéticos, saudáveis; artigos com tempos de preservação que variavam de curtos a longos e sem critérios definidos para finalização do tratamento. Com tanta heterogeneidade entre os estudos, a realização de meta-análises e comparações tornam-se complicadas de serem feitas e isso pode ser suportado pelos estudos de Rakic *et al.* (2018) e Rocuzzo *et al.* (2019).

Os problemas mencionados não são recentes. No 6º, no 8º e no 11º Workshop Europeu de Periodontia já havia sido notado alguns problemas na literatura sobre peri-implantite (DERKS; TOMASI, 2014; LINDHE; MEYLE, 2008; SANZ; CHAPPLE, 2012), geralmente quanto aos materiais e métodos e demonstração dos resultados, a saber: a ausência de controle padronizado para tratamento não-cirúrgico e cirúrgico, o tamanho reduzido da população amostral, forma de controle de infecção inadequados, falta de critérios definidos para fim de tratamento e falta de especificação do estado periodontal e da condição de tabagismo da população estudada (DERKS; TOMASI, 2014). Foi recomendado por Mombelli e Décaillet (2011) que a resolução da doença se baseasse em profundidades de sondagem < 5 mm. Sanz e Chapple (2012) sugeriram também que não houvesse sangramento nem supuração e, como medidas de desfecho secundário, sugeriram a pesquisa de biomarcadores inflamatórios no fluido peri-implantar e/ou avaliação microbiológicas de amostras de placa submucosa.

Na ocasião do Workshop Mundial de Periodontia, o consenso foi que o diagnóstico para peri-implantite deve basear-se em presença de sangramento e/ou supuração à sondagem leve; perda óssea além da fisiológica após carga do implante; aumento de profundidade de sondagem comparado a medidas anteriores e que, na falta do registro dessas medidas, deve ser levada em consideração a presença de sangramento e/ou supuração à sondagem leve, profundidade de sondagem  $\geq 6$  mm e níveis ósseos  $\geq 3$  mm apicais a partir da porção mais coronal da parte intraóssea do implante (BERGLUNDH *et al.*, 2018).

Apesar da abordagem da prevalência de peri-implantite não ter sido objetivo desta revisão, é importante trazê-la à discussão. Há duas formas com que esse indicador epidemiológico pode ser relatado na literatura. Pode-se utilizar a prevalência a nível de implante, dividindo o número de implantes afetados pela quantidade total de implantes avaliados em determinado período, e há como relatar

também a prevalência a nível de paciente, dividindo o número de pacientes com peri-implantite pela quantidade de pacientes com implantes em um período determinado. Na revisão sistemática de Rakic *et al.* (2018), a prevalência de peri-implantite foi estimada em 12,8% a nível de implante e em 18,5% a nível de paciente. Os autores encontraram prevalências menores em estudos prospectivos (7,6% e 9,3%, respectivamente) quando comparados aos estudos retrospectivos (18,5% e 23,4%, respectivamente) ou estudos transversais (14,5% e 18,6%, respectivamente). Essa discrepância pode ser explicada por conta que, em estudos prospectivos, o ambiente da intervenção é propício para melhora da condição de saúde do paciente e esses poderiam estar em programas regulares de cuidados de higiene oral, diferente do que ocorre com os outros estudos observacionais. Sob análise de metarregressão, superfícies moderadamente rugosas demonstraram associação com menor prevalência para peri-implantite, porém o tipo do estudo, bem como o tempo do implante em função não confirmou efeito significativo na prevalência da peri-implantite (RAKIC *et al.*, 2018). Do contrário, Heitz-Mayfield *et al.* (2018) verificaram que, com o decorrer do tempo após carga do implante, houve aumento para o sangramento à sondagem e os autores consentiram que o tempo em função pudesse ser um fator para aumentar a prevalência da peri-implantite.

Em relação aos procedimentos utilizados para os grupos de intervenção nos estudos incluídos no presente trabalho, as abordagens variam quanto à eficácia e estabilidade dos resultados obtidos. A intervenção realizada nas pesquisas de Galofré *et al.* (2018), fazendo uso de 1 pastilha com probióticos diariamente por 30 dias, e Laleman *et al.* (2020), utilizando, em média, 2 pastilhas por dia durante 12 semanas, foi semelhante, o que pode explicar reduções em índice de placa, sangramento à sondagem e profundidade de sondagem tão parecidos. Nota-se também que, no período que vai do momento após a intervenção até o momento do primeiro retorno dos indivíduos para avaliação dos resultados, a melhora desses parâmetros foi mais significativa do que a pequena variação observada no período entre o primeiro e o segundo retorno. No estudo de Laleman *et al.* (2020) percebe-se que o grupo teste apresentou pequena recidiva no segundo período de avaliação, o que poderia indicar que, a longo prazo, a intervenção não seja eficaz.

No entanto, o estudo de Tada *et al.* (2018) utilizando a associação de AB mais probióticos demonstrou efeitos benéficos, visto que no primeiro retorno/acompanhamento dos pacientes após antibioticoterapia, houve uma melhora

significativa nos índices, que continuaram a apresentar melhora nos retornos seguintes, durante todo o período de acompanhamento. Embora tenham demonstrado bons resultados nas primeiras 4 semanas, os efeitos percebidos após administração de antibióticos não se mantêm até o fim das 24 semanas devido a recolonização dos sítios, além de levar à resistência bacteriana ao fármaco pela flora subgingival. Entretanto, diferentemente dos dois estudos citados no parágrafo anterior, no artigo de Tada *et al.* (2018) os indivíduos mantiveram a ingestão de probióticos diariamente durante todos os 6 meses de acompanhamento após a intervenção, o que aumenta os custos com o tratamento para os pacientes, além de que mantê-los bem motivados com os cuidados orais pode ser difícil de se conseguir, como também foi abordado por esse autor.

A utilização do laser diodo na bibliografia arrolada dentro dos critérios desta revisão não foi frequente, visto que apenas um artigo atendeu os critérios de inclusão desta pesquisa. Papadopoulos *et al.* (2015) também expuseram esse fato na discussão de sua pesquisa. Os resultados para reduções na profundidade de sondagem, nível clínico de inserção e sangramento à sondagem foram progressivos tanto para o grupo controle quanto para o grupo de estudo. Entretanto a redução foi estatisticamente significativa apenas para o nível clínico de inserção no grupo de estudo aos 3 ou 6 meses; e para profundidade de sondagem em ambos os grupos aos 3 meses.

Utilizando também dos lasers, a terapia fotodinâmica foi mais pesquisada que a aplicação sozinha de laser como método auxiliar ao debridamento mecânico, dentro do período e dos critérios utilizados nesta revisão. Isso talvez se dê pela possibilidade de obter-se benefício adicional pela ativação de substâncias fotossensíveis pelo laser somado ao seu efeito direto sobre a superfície contaminada.

Dentre os ensaios clínicos sobre aPDT incluídos nesta revisão, cabe pontuar alguns problemas. Embora a peri-implantite caracterize-se principalmente pela perda óssea após a remodelação fisiológica após carga, apenas o estudo de Javed *et al.* (2016) utilizou-a como instrumento diagnóstico. É interessante perceber, no entanto, que, mesmo que os resultados de Javed *et al.* (2016) mostrem que houve progressão da perda óssea após a intervenção e presença de sangramento à sondagem entre os participantes, sinais característicos de peri-implantite, os autores declaram que os participantes não eram portadores de peri-implantite. Rakašević *et*

*al.* (2016) não especificaram o limite mínimo de perda óssea aceito para definição de peri-implantite em sua pesquisa. Na verdade, essa variável parece ter sido desconsiderada como instrumento diagnóstico pelos autores, ainda que tenham utilizados outros índices não tão específicos para a doença, a saber: nível clínico de inserção, sangramento à sondagem e profundidade de sondagem.

Nota-se que entre fumantes a aPDT é eficiente e apresenta efeito adicional à curetagem manual, como visto nos primeiros 3 meses do estudo de Javed *et al.* (2016). Entretanto, é possível que esse efeito não se concretize no médio e longo prazo como os autores concluem em sua pesquisa. Rakašević *et al.* (2016), estudando populações sem comorbidades, encontraram que, somadas ao debridamento mecânico, aPDT foi superior à clorexidina nos três meses de acompanhamento. Isso pode ser devido à incapacidade da clorexidina em remover o biofilme dental e por possibilitar assim a readesância dos patógenos e retorno dos sinais de inflamação e ou infecção como confirmado pelo sangramento à sondagem presente em metade dos sítios de implantes do grupo CHX comparado com 17,9% para o grupo que foi submetido a aPDT.

Essa desvantagem da clorexidina quanto à remoção do biofilme também pôde ser vista por De Waal *et al.* (2015). Em seu estudo, não foi demonstrado que o aumento na concentração de clorexidina para 2% proporcionasse melhora dos resultados clínicos sobre a combinação de solução a 0,12% CHX + 0,05% CPC e portanto, sem justificativas para utilização de uma concentração maior que 0,12%.

O estudo de John *et al.* (2015) utilizou abrasão a ar para descontaminação não cirúrgica e notaram diferença estatisticamente significativa apenas para o índice de sangramento a sondagem aos 12 meses após a intervenção quando comparado ao debridamento mais clorexidina a 1%. Isso vem de encontro com o observado em artigo de Rakašević *et al.* (2016) quanto à ineficiência da clorexidina em remover o biofilme, o que, por outro lado, é conseguido facilmente pelo dispositivo de abrasão a ar. Entretanto, é amplamente descrito na literatura à respeito da dificuldade em remoção do tecido de granulação e descontaminação das áreas infectadas sem a mobilização de retalho de cirúrgico.

A utilização de abrasão a ar seria beneficiada com o acesso cirúrgico às regiões contaminadas e Lasserre, Brex e Toma (2020) fizeram uso disso associando o acesso cirúrgico à AAG em comparação com a implantoplastia. Os resultados foram similares entre as duas intervenções e, ao se considerar o sucesso

do tratamento como a manutenção do nível ósseo estável e redução da profundidade de sondagem, a resolutividade encontrada seria de mais de 60%; ao utilizar os critérios de sucesso de Carcuac *et al.* (2016) apenas 17% dos implantes e 22% dos pacientes foram tratados com sucesso, mas nenhum dos procedimentos resolveu a peri-implantite em todos os indivíduos, em termos de profundidades de sondagem reduzidas, ausência de sangramento e ou supuração e perda óssea. Esses pontos fracos foram encontrados em artigos de todas as modalidades de tratamento para peri-implantite já abordadas neste trabalho. De encontro com as informações colhidas em diferentes abordagens na presente revisão, Lasserre, Brex e Toma (2020) também concordam que estudos com maior tempo de acompanhamento são necessários para demonstrar a estabilidade dos seus resultados.

Com um dos maiores tempos de acompanhamento verificados na bibliografia desta revisão e incluindo análises clínicas, radiográficas e microbiológicas consistentes com os consensos publicados pelo Workshop Europeu de Periodontia e pelo Workshop mundial de Periodontia está o trabalho de Carcuac *et al.* (2016). Durante 1 ano, os autores avaliaram 4 grupos tratados cirurgicamente, cada um submetido a uma das 4 possíveis combinações entre presença ou ausência de antibioticoterapia e presença ou ausência de terapia com clorexidina. Mas não encontraram efeitos significativos para a clorexidina. Carcuac *et al.* (2017) reavaliaram os indivíduos do artigo anterior após 3 anos de acompanhamento, mas não incluíram a clorexidina para análise estatística, por não considerarem a clorexidina clínica ou microbiologicamente relevante devido aos seus resultados em um ano. Nessa ocasião, também não encontraram benefícios do uso de antibióticos após 3 anos de preservação. Foi encontrada perda óssea  $\leq 0,5$  mm em 69% dos implantes de todos os indivíduos restantes avaliados no terceiro ano de acompanhamento. Entretanto, apenas 33% dos implantes alcançaram profundidade de sondagem  $<5$  mm, ausência de perda óssea  $>0,5$  mm, e ausência de sangramento e supuração à sondagem.

Após realizar esta revisão de literatura não foi possível encontrar qual seria o melhor tratamento para peri-implantite, entretanto parece claro que os efeitos das terapêuticas a curto prazo se mantêm relativamente estáveis até 6 meses, mas com ligeira recidiva após 12 meses de tratamento. Visto que grande parte dos estudos realizaram o acompanhamento por até 1 ano após intervenção, já apresentavam

alguma recidiva e em nenhum deles os sinais de inflamação estavam ausentes, a terapia de suporte periodontal e peri-implantar continuada mostrariam ser de grande valia para a realização de futuros estudos e isso vai de acordo com o que é defendido por Roccuzzo *et al.* (2019), em sua revisão sistemática, e por Stewart *et al.* (2018), em seu ensaio clínico. Além disso, terapias simples e não invasivas como a administração contínua de probióticos e dentifrícios contendo triclosan feita pelos pacientes e abrasão a ar com glicina não cirúrgica realizada pelo cirurgião-dentista parecem ser adequadas para manutenção dos resultados a longo prazo e poderiam ser melhor avaliadas em pesquisas futuras e utilizadas na atividade clínica diária.

## 6 CONCLUSÃO

O tratamento não-cirúrgico é contraindicado por não favorecer a desinfecção das áreas afetadas. Nenhum dos tratamentos foi eficaz na eliminação de todos os sinais de inflamação. Não houve consenso a respeito do melhor procedimento no tratamento da peri-implantite, mas é evidente que o uso de antibiótico não apresenta benefícios adicionais no longo prazo. É importante que sejam utilizados os critérios diagnósticos para peri-implantite definidos no Workshop Mundial de Periodontia em futuras pesquisas para que seja possível a realização de meta-análises mais complexas. Sugere-se também pesquisas avaliando os efeitos de terapias para suporte periodontal e peri-implantar sobre os resultados dos tratamentos cirúrgicos.

## REFERÊNCIAS

- ABDULJABBAR, T. Effect of mechanical debridement with and without adjunct antimicrobial photodynamic therapy in the treatment of peri-implant diseases in prediabetic patients. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, Amsterdam, v. 17, p. 9-12, 2017.
- AL AMRI, M. D. et al. Effect of oral hygiene maintenance on HbA1c levels and peri-implant parameters around immediately-loaded dental implants placed in type-2 diabetic patients: 2 years follow-up. **Clinical Oral Implants Research**, Copenhagen, v. 27, n. 11, p. 1439-1443, 2016a.
- AL AMRI, M. D. et al. Efficacy of periimplant mechanical debridement with and without adjunct antimicrobial photodynamic therapy in patients with type 2 diabetes mellitus. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, Amsterdam, v. 14, p. 166-169, 2016b.
- ALMEIDA, J. M. et al. Effectiveness of Mechanical Debridement Combined With Adjunctive Therapies for Nonsurgical Treatment of Periimplantitis: A Systematic Review. **Implant Dentistry**, Baltimore, MD, v. 26, n. 1, p. 137-144, 2017.
- AL-SOWYGH, Z. H. Efficacy of periimplant mechanical curettage with and without adjunct antimicrobial photodynamic therapy in smokeless-tobacco product users. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, Amsterdam, v. 18, p. 260-263, 2017.
- ANDERSEN, H.; AASS, A. M.; WOHLFAHRT, J. C. Porous titanium granules in the treatment of peri-implant osseous defects - a 7-year follow-up study. **International journal of implant dentistry**, Heidelberg, v. 3, n. 1, p. 50, 2017.
- ARAB, H. et al. Comparison of Two Regenerative Surgical Treatments for Peri-Implantitis Defect using Natix Alone or in Combination with Bio-Oss and Collagen Membrane. **Journal of long term effects of medical implants**, New York, v. 26, n. 3, p. 199-204, 2016.
- BALSHI, T. J. et al. A long-term retrospective analysis of survival rates of implants in the mandible. **International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, Lombard, IL, v. 30, n. 6, p. 1348-1354, 2015.
- BRÅNEMARK, P. I. et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. **Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery**, Stockholm, v. 16, p. 1-132, 1977.
- CARCUAC, O. et al. Adjunctive Systemic and Local Antimicrobial Therapy in the Surgical Treatment of Peri-implantitis: A Randomized Controlled Clinical Trial. **Journal of Dental Research**, Chicago, v. 95, n. 1, p. 50-57, 2016.
- CARCUAC, O. et al. Surgical treatment of peri-implantitis: 3-year results from a randomized controlled clinical trial. **Journal of Clinical Periodontology**, Malden, MA, v. 44, n. 12, p. 1294-1303, 2017.

CHAN, H. L. et al. Surgical Management of Peri-Implantitis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Treatment Outcomes. **Journal of Periodontology**, Chicago, v. 85, n. 8, p. 1027-1041, 2014.

CHANG, H. Y. et al. Early radiographic diagnosis of peri-implantitis enhances the outcome of peri-implantitis treatment: A 5-year retrospective study after non-surgical treatment. **Journal of Periodontal and Implant Science**, Seoul, v. 45, n. 3, p. 82–93, 2015.

COBB, C. M. Lasers in periodontics: a review of the literature. **Journal of Periodontology**, Chicago, v. 77, n. 4, p. 545-564, 2006.

DAUBERT, D. M. et al. Prevalence and predictive factors for peri-implant disease and implant failure: a cross-sectional analysis. **Journal of Periodontology**, Chicago, v. 86, n.3, p. 337-347, 2015.

DAUGELA, P.; CICCÌ, M.; SAULACIC, N. Surgical regenerative treatments for peri-implantitis: meta-analysis of recent findings in a systematic literature review. **Journal of Oral and Maxillofacial Research**, Kaunas, v. 7, n. 3, p. e15, 2016.

DERKS, J. et al. Effectiveness of implant therapy analyzed in a Swedish population: Prevalence of peri-implantitis. **Journal of Dental Research**, Chicago, v. 95, n. 1, p. 43-49, 2016.

DERKS, J.; TOMASI, C. Peri-implant health and disease. A systematic review of current epidemiology. **Journal of Clinical Periodontology**, Malden, MA, v. 42, n. 16, p. S158-S171, 2015.

DE WAAL, Y. C. et al. Implant decontamination with 2% chlorhexidine during surgical peri-implantitis treatment: a randomized, double-blind, controlled trial. **Clinical Oral Implants Research**, Copenhagen, v. 26, n. 9, p. 1015-1023, 2015.

DRAGO, L. et al. Biofilm removal and antimicrobial activity of two different air-polishing powders: an in vitro study. **Journal of Periodontology**, Chicago, v. 85, n. 11, p. e363-e369, 2014.

ESPOSITO, M. et al. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II). Etiopathogenesis. **European Journal of Oral Sciences**, Copenhagen, v. 106, p. 721-764, 1998.

FRAGA, R. S. et al. Is Antimicrobial Photodynamic Therapy Effective for Microbial Load Reduction in Peri-implantitis Treatment? A Systematic Review and Meta-Analysis. **Photochemistry and Photobiology**, Lawrence, KS, v. 94, n. 4, p. 752-759, 2018.

GALOFRÉ, M. et al. Clinical and microbiological evaluation of the effect of *Lactobacillus reuteri* in the treatment of mucositis and peri-implantitis: A triple-blind randomized clinical trial. **Journal of Periodontal Research**, Malden, MA, v. 53, n. 3, p. 378-390, 2018.

HAMZACEBI, B.; ODUNCUOGLU, B.; ALAADDINOGLU, E. E. Treatment of Peri-implant Bone Defects with Platelet-Rich Fibrin. *International journal of periodontics and restorative dentistry*, Chicago, v. 35, n. 3, p. 415-422, 2015.

HEITZ-MAYFIELD, L. J. et al. Group 4 ITI Consensus Report: Risks and biologic complications associated with implant dentistry. **Clinical Oral Implants Research**, Copenhagen, v. 29, n. 16, p. 351-358, 2018.

HOLMBERG, L.; FORSGREN, L.; KRISTERSON, L. Porous titanium granules for implant stability and bone regeneration: a case followed for 12 years. **Upsala Journal of Medical Sciences**, London, v. 113, n. 2, p. 217-220, 2008.

ISEHED, C. et al. Effectiveness of enamel matrix derivative on the clinical and microbiological outcomes following surgical regenerative treatment of peri-implantitis. A randomised controlled trial. **Journal of Clinical Periodontology**, Malden, MA, v. 43, n. 10, p. 863-873, 2016.

ISLER, S. C. et al. Regenerative surgical treatment of peri-implantitis using either a collagen membrane or concentrated growth factor: A 12-month randomized clinical trial. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 20, n. 5, p. 703-712, 2018.

JAVED, F. et al. Efficacy of periimplant mechanical debridement with and without adjunct antimicrobial photodynamic therapy in the treatment of periimplant diseases among cigarette smokers and non-smokers. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, Amsterdam, v. 16, p. 85-89, 2016.

JEPSEN, K. et al. Reconstruction of Peri-implant Osseous Defects: A Multicenter Randomized Trial. **Journal of Dental Research**, Chicago v. 95, n. 1, p. 58-66, 2016.

JOHN, G. et al. Nonsurgical treatment of peri-implantitis using an air-abrasive device or mechanical debridement and local application of chlorhexidine. Twelve-month follow-up of a prospective, randomized, controlled clinical study. **Clinical Oral Investigations**, Berlin, v. 19, n. 8, p. 1807-1814, 2015.

KOTSAKIS, G. A. et al. Systematic Review and Meta-Analysis of the Effect of Various Laser Wavelengths in the Treatment of Peri-Implantitis. **Journal of Periodontology**, Chicago, v. 85, n. 9, p. 1203-1213, 2014.

LALEMAN, I. et al. The usage of a lactobacilli probiotic in the non-surgical therapy of peri-implantitis: a randomized pilot study. **Clinical Oral Implants Research**, Copenhagen, v. 31, n. 1, p. 84-92, 2020.

LASSERRE, J. F.; BRECX, M. C.; TOMA, S. Implantoplasty Versus Glycine Air Abrasion for the Surgical Treatment of Peri-implantitis: A Randomized Clinical Trial. **International Journal of Oral and Maxillofacial Implants**, Lombard, IL, v. 35, n. 35, p. 197-206, 2020.

LAURITANO, D. et al. Reuterinos® as adjuvant for peri-implant treatment: A pilot study. **International Journal of Immunopathology and Pharmacology**, London, v. 33, p. 1-6, 2019.

LEVIN, L. et al. Water jet with adjunct chlorhexidine gel for nonsurgical treatment of peri-implantitis. **Quintessence International**, Berlin, v. 46, n. 2, p. 133-137, 2015.

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

LINKEVICIUS, T. et al. Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis. **Clinical Oral Implants Research**, Copenhagen, v. 24, p. 1179-1184, 2013.

LUPI, S. M. et al. Air-abrasive debridement with glycine powder versus manual debridement and chlorhexidine administration for the maintenance of peri-implant health status: a six-month randomized clinical trial. **International Journal of Dental Hygiene**, Oxford, England, v. 15, n. 4, p. 287-294, 2017.

MADI, M. et al. Re-osseointegration of Dental Implants After Periimplantitis Treatments: A Systematic Review. **Implant Dentistry**, Baltimore, MD, v. 27, n. 1, p. 101-110, 2018.

MOMBELLI, A.; DÉCAILLET, F. The characteristics of biofilms in peri-implant disease. **Journal of Clinical Periodontology**, Malden, MA, v. 38, n. 11, p. 203-213, 2011.

MONJE, A. et al. Impact of maintenance therapy for the prevention of peri-implant diseases: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Dental Research**, Chicago, v. 95, n. 4, p. 372–379, 2016.

NATTO, Z. S. et al. Comparison of the efficacy of different types of lasers for the treatment of peri-implantitis: a systematic review. **International Journal of Oral and Maxillofacial Implants**, Lombard, IL, v. 30, n. 2, p. 338-345, 2015.

PAPADOPOULOS, C. A. et al. The utilization of a diode laser in the surgical treatment of peri-implantitis. A randomized clinical trial. **Clinical Oral Investigations**, Berlin, v. 19, n. 8, p. 1851-1860, 2015.

RAKAŠEVIĆ, D. et al. Efficiency of photodynamic therapy in the treatment of peri-implantitis – A three-month randomized controlled clinical trial. **Srpski Arhiv Celokupno Lekarstvo**, Belgrade, v. 144, n. 9-10, p. 478-484, 2016.

RAKIC, M. et al. How frequent does peri-implantitis occur? A systematic review and meta-analysis. **Clinical Oral Investigations**, Berlin, v. 22, n. 4, p. 1805-1816, 2018.

RENVERT, S.; QUIRYNEN, M. Risk indicators for peri-implantitis. A narrative review. **Clinical Oral Implants Research**, Copenhagen, v. 26, n. 11, p. 15-44, 2015.

- ROCCUZZO, M. et al. Clinical outcomes of peri-implantitis treatment and supportive care: A systematic review. **Clinical Oral Implants Research**, Copenhagen, v. 29, n. 16, p. 331-350, 2019.
- ROMANOS, G. E. et al. Peri-implant diseases: a review of treatment interventions. **Dental Clinics of North America**, Philadelphia, PA, v. 59, n.1, p. 157-178, 2015.
- ROOS-JANSÅKER, A. M.; ALMHÖJD, U. S.; JANSSON, H. Treatment of peri-implantitis: clinical outcome of chloramine as an adjunctive to non-surgical therapy, a randomized clinical trial. **Clinical Oral Implants Research**, Copenhagen, v. 28, n. 1, p. 43-48, 2017.
- SAKKA, S.; BAROUDI, K.; NASSANI, M. Z. Factors associated with early and late failure of dental implants. **Journal of Investigative and Clinical Dentistry**, Melbourne, VIC, v. 3, p. 258-261, 2012.
- SALVI, G. E.; COSGAREA, R.; SCULEAN, A. Prevalence and mechanisms of peri-implant diseases. **Journal of Dental Research**, Chicago, v. 96, n. 1, p. 31-37, 2017.
- SANZ, M.; CHAPPLE, I. L. Clinical research on peri-implant diseases: consensus report of Working Group 4. **Journal of Clinical Periodontology**, Malden, MA, v. 39, n. 12, p. 202-206, 2012.
- SANZ-SÁNCHEZ, I. et al. Effects of lateral bone augmentation procedures on peri-implant health or disease: A systematic review and meta-analysis. **Clinical oral implants research**, Copenhagen, v. 29, n. 15, p. 18-31, 2018.
- SCHWARZ, F. et al. Combined surgical therapy of advanced peri-implantitis evaluating two methods of surface decontamination: A 7-year follow-up observation. **Journal of Clinical Periodontology**, Malden, MA, v. 44, n. 3, p. 337-342, 2017.
- SCHWARZ, F. et al. Peri-implantitis. **Journal of Clinical Periodontology**, Malden, MA, v. 89, n. 1, p. S267-S290, 2018.
- STEWART, B. et al. Effects of a toothpaste containing 0.3% triclosan in the maintenance phase of peri-implantitis treatment: 2-Year randomized clinical trial. **Clinical Oral Implants Research**, Copenhagen, v. 29, n. 10, p. 973-985, 2018.
- SCHWARZ, F.; BECKER, K.; RENVERT, S. Efficacy of air polishing for the non-surgical treatment of periimplant diseases: a systematic review. **Journal of Clinical Periodontology**, Malden, MA, v. 42, n. 10, p. 951–959, 2015.
- TADA, H. et al. The effects of Lactobacillus reuteri probiotics combined with azithromycin on peri-implantitis: A randomized placebo-controlled study. **Journal of Prosthodontic Research**, Amsterdam, v. 62, n. 1, p. 89-96, 2018.
- TASCHIERI, S. et al. Erythritol-Enriched Air-Polishing Powder for the Surgical Treatment of Peri-Implantitis. **Scientific World Journal**, New York, v. 2015, p. 802310, 2015.

- TASTEPE, C. S. et al. Air powder abrasive treatment as an implant surface cleaning method: a literature review. **International Journal of Oral and Maxillofacial Implants**, Lombard, IL, v. 27, n. 6, p. 1461-1473, 2012.
- THE AMERICAN ACADEMY OF PERIODONTOLOGY (AAP). Peri-implant mucositis and peri-implantitis: a current understanding of their diagnoses and clinical implications. **Journal of Periodontology**, Chicago, v. 84, n. 4, p. 436-443, 2013.
- TONETTI, M. S. et al. Primary and secondary prevention of periodontal and peri-implant diseases: Introduction to, and objectives of the 11th European Workshop on Periodontology consensus conference. **Journal of Clinical Periodontology**, Malden, MA, v. 42, p. S1–S4, 2015.
- VOHRA, F. et al. Role of antimicrobial photodynamic therapy in the treatment of aggressive periodontitis: A systematic review. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, Amsterdam, v. 13, p. 139-147, 2016.
- WOHLFAHRT, J. C. et al. Sulcus fluid bone marker levels and the outcome of surgical treatment of peri-implantitis. **Journal of Clinical Periodontology**, Malden, MA, v. 41, n. 4, p. 424-431, 2014.