



**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
EGAS MONIZ**

**MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA**

**FACTORES DE RISCO BIOLÓGICOS RELACIONADOS COM O  
INSUCESSO DOS IMPLANTES ORAIS**

Trabalho submetido por  
**Joana Bragança Ferreira Pimenta Soeiro**  
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

**Outubro de 2014**





**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
EGAS MONIZ**

**MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA**

**FACTORES DE RISCO BIOLÓGICOS RELACIONADOS COM O  
INSUCESSO DOS IMPLANTES ORAIS**

Trabalho submetido por  
**Joana Bragança Ferreira Pimenta Soeiro**  
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por  
**Mestre Alexandre Santos**

**Outubro de 2014**



*“Não sou nada.*

*Nunca serei nada.*

*Não posso querer ser nada.*

*À parte isso, tenho em mim todos os sonhos do mundo.”*

Fernando Pessoa, 1928.

Dedico este trabalho,

À minha mãe, por ser a melhor amiga, o meu exemplo, a mulher da minha vida.

Ao meu pai, por toda a sabedoria, conselhos e exemplo de vida.

Ao meu irmão, por ser o mais verdadeiro e meu melhor amigo.

Ao Diogo, meu namorado, por toda a paciência, amor e carinho.

À avó Manuela, que partiu cedo demais mas que esteve sempre comigo.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por me acompanhar e ajudar neste grande caminho que tem sido a vida. Porque nada é impossível!

Ao Mestre Alexandre Santos, meu Orientador de Tese, pelas horas despendidas, pela sabedoria, orientação, conselhos, amizade, paciência e por se ter prontificado de imediato a ajudar-me neste desafio.

À Dra. Leila Brandão e ao Doutor João Falcão Fonseca, por todo o conhecimento que compartilharam comigo e por não me terem deixado desistir da Medicina Dentária.

Aos amigos e colegas que me acompanharam durante estes anos. Um obrigado especial às amigas maravilhosas que fiz neste percurso académico, Daniela Pinheiro, Carina Carmo, M. Inês Lacerda e Sofia Mendonça, pela felicidade de vos ter sempre comigo.

Um especial agradecimento aos amigos que levo no coração, Jorge Miguel Rodrigues, M<sup>a</sup>. Inês Alverca e Miguel Oliveira, por todas as horas de alegria, de riso e de choro, de faculdade, de clínica, de bons e maus momentos, obrigada por todo o apoio e amizade verdadeira e pelos momentos tão felizes que me proporcionaram! Sem vocês, nada disto teria feito sentido. O melhor de mim levo comigo para a vida!

À “mana” e prima Catarina que me deu as luzinhas da minha vida, Maria e Leonor, que me enchem de alegria, ternura e amor e me deixam ser tão criança quanto elas.

À tia Ana Maria, por ter sido sempre a minha segunda mãe. À tia Natália, por tudo!

À minha querida mãe, ao meu pai, ao meu irmão Duarte, ao meu namorado Diogo. Por me terem ajudado de forma incondicional a realizar este sonho! Muito obrigada por todo o amor e carinho, pelo apoio, amizade, força, confiança e esperança que me deram, por nunca me deixarem desistir e nunca desistirem de mim. Peço desculpa pelas preocupações e horas ausentes que foram de mais, e pelos momentos maravilhosos e felizes que partilhámos que por vezes foram de menos!

À Avó Manuela, ao Avô Ferreira e ao Avô Diniz, que das estrelas olham sempre por mim.

Os meus sinceros e eternos agradecimentos!

## **RESUMO**

A crescente necessidade de opções terapêuticas de reabilitação oral levou ao desenvolvimento dos implantes orais. Actualmente é possível corrigir situações de edêntulismo com recurso a diferentes tipos de opções protodônticas com implantes, parciais ou totais.

Apesar da percentagem de sucesso dos implantes orais ser elevada e de haver um esforço crescente para a melhoria das técnicas e aperfeiçoamento dos dispositivos, existe uma percentagem considerável e significativa de insucessos. Estes insucessos podem vir a revelar-se fracassos do implante, podendo levar à perda do mesmo.

Existem diferentes factores que podem levar ao fracasso do implante. É importante a identificação dos insucessos e dos factores que contribuem para esta situação, deste modo será possível evoluir no sentido de tentar evitar a sua ocorrência ou tentar minimizar os efeitos das falhas dos implantes.

A presente monografia tem como objectivo promover uma revisão da literatura no sentido de desenvolver e descrever os factores biológicos que podem levar ao insucesso dos implantes orais, como diagnosticar as situações de falhas e de fracasso e a sua prevalência, de modo a tentar alcançar uma maior longevidade dos implantes.

**Palavras-chave: implantes dentários, insucesso, factores de risco, factores biológicos**

## **ABSTRACT**

The requirement for treatment options of oral rehabilitation led to the development of oral implants. Currently it is possible to rehabilitate situations of edentulism resorting different types of prosthetic options with implants, whether unitary or total prosthesis.

Although the success rate of oral implants is huge and there is a growing effort to develop the upgrading of techniques and devices, there is a considerable and significant rate of failures. These circumstances can demonstrate a failing or a fail of the implant, which can lead to loss of it.

There are many factors that can lead to implant failure. It is important to identify the failures and the factors that contribute to this situation to try to prevent its occurrence or try to mitigate the effects of implant fail.

This monograph aims to promote a literature review to develop and describe the biological factors that can lead to implants failure, how to diagnose situations of failing and failure and its prevalence in order to try to achieve greater longevity of implants.

**Keywords: dental implants, failure, risk factors, biological factors**

## ÍNDICE GERAL

I.	INTRODUÇÃO .....	11
II.	DESENVOLVIMENTO.....	13
2.1	CONCEITOS BÁSICOS .....	13
2.1.1	Osteointegração.....	13
2.1.2	Sucesso implantar.....	15
2.1.3	Sobrevivência implantar.....	15
2.1.4	Falha implantar.....	16
2.1.5	Crítérios de sucesso em implantologia.....	17
2.1.6	Fracassos implantares.....	19
2.1.7	Incidência de fracassos implantares .....	20
2.2	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO DO SUCESSO IMPLANTAR.....	21
2.2.1	Parâmetros de Avaliação de Falhas de Implantes .....	21
2,2,1,1	Índices clínicos .....	21
2.2.1.2	Estabilidade em função.....	22
2.2.1.3	Fluido crevicular.....	22
2.2.1.4	Periotest® e Osstell® .....	23
2.2.1.5	Hemorragia à sondagem .....	24
2.2.1.6	Sinais de infecção tardia .....	25
2.2.1.7	Profundidade de sondagem peri-implantar.....	25
2.2.1.8	Sinais radiográficos de perda óssea progressiva.....	26
2.2.2	Parâmetros de Avaliação de Implantes Falhados/Perdidos.....	27
2.2.2.1	Dor.....	27
2.2.2.2	Infecção Precoce.....	27
2.2.2.3	Mobilidade.....	27
2.3	ETIOLOGIA DO INSUCESSO DOS IMPLANTES .....	29
2.4	FACTORES DE RISCO BIOLÓGICOS.....	31

2.5	FACTORES DE RISCO ENDÓGENOS .....	33
2.5.1	Factores Sistémicos .....	33
2.5.1.1	Hábitos tabágicos.....	33
2.5.1.2	Diabetes mellitus .....	35
2.5.1.3	Bifosfonatos.....	38
2.5.1.4	Idade .....	38
2.5.1.5	Predisposição genética.....	40
2.5.1.6	Consumo de álcool .....	42
2.5.1.7	Doenças ósseas e Osteoporose .....	43
2.5.1.8	Saúde geral .....	45
2.5.2	Factores Locais.....	53
2.5.2.1	Radioterapia.....	53
2.5.2.2	Higiene oral inadequada .....	55
2.5.2.3	Banda de gengiva queratinizada “adequada” .....	56
2.5.2.4	Qualidade, quantidade e localização óssea.....	57
2.5.2.5	História prévia de periodontite .....	59
2.5.2.6	Hábitos parafuncionais .....	63
2.5.2.7	Sobrecarga Oclusal .....	64
2.5.2.8	Hipersensibilidade ao titânio .....	66
2.6	FACTORES DE RISCO EXÓGENOS .....	68
2.6.1	Relacionados com o operador .....	68
2.6.2	Relacionados com o biomaterial .....	69
III.	CONCLUSÕES .....	72
IV.	BIBLIOGRAFIA.....	74

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> Comparação de características entre dentes e implantes .....	14
<b>Tabela 2</b> Classificação das falhas dos implantes .....	17
<b>Tabela 3</b> Taxas de sucesso com diferentes parâmetros avaliados .....	19
<b>Tabela 4</b> Incidência de falhas precoces e tardias .....	20
<b>Tabela 5</b> Índice de placa modificado .....	21
<b>Tabela 6</b> Índice gengival modificado .....	22
<b>Tabela 7</b> Factores com influência na taxa de sucesso dos implantes orais .....	31
<b>Tabela 8</b> Classificação dos tipos ósseos de acordo com a qualidade óssea .....	58
<b>Tabela 9</b> Indicadores de risco para o desenvolvimento de peri-implantite .....	62
<b>Tabela 10</b> Relação entre os valores e as consequências dos níveis de tensão aplicada ao osso .....	66
<b>Tabela 11</b> Relação entre as propriedades do implante, suas utilizações clínicas, benefícios e riscos .....	71

## **LISTA DE SIGLAS**

**AFR** = análise de frequência de ressonância

**DPOC** = Doença pulmonar obstrutiva crônica

**EB** = Espaço biológico

**EJ** = Epitélio juncional

**HS** = Hemorragia à sondagem

**IL-1** = Interleucina-1

**IL-1 $\beta$**  = Interleucina-1 $\beta$

**INR** = Razão Normalizada Internacional

**ISQ** = *Implant Stability Quotient*

**MMP** = Metaloprotease

**OR** = Odds-ratio

**PGE2** = Prostaglandinas

**PO** = Perda óssea

**PS** = Profundidade sondagem

**SIDA** = Síndrome da imunodeficiência adquirida

**TC** = Tecido conjuntivo

**VIH** = Vírus da imunodeficiência humana

## I. INTRODUÇÃO

A implantologia permite reabilitar doentes que se encontrem parcial ou totalmente edêntulos, estética e funcionalmente (Dereka, Mardas, Chin, Petrie & Donos, 2012). Desde as últimas duas décadas que a reabilitação de dentes considerados perdidos passa pela colocação de implantes orais (Bornstein, Cionca & Mombelli, 2009). Uma das vantagens da implantologia é a capacidade de reabilitar a perda de um dente sem lesar ou prejudicar os dentes adjacentes (Schmidlin *et al*, 2010). Os doentes que sofrem de edêntulismo, total ou parcial podem ter dificuldades na adaptação das próteses com que são reabilitados, na sua utilização e na sua manutenção. Por vezes a mastigação, a retenção e estabilidade da prótese complicam esta situação. Nestes casos a reabilitação com próteses implanto-suportadas parece ser a mais indicada (Meijer, Batenburg & Raghoobar, 2001).

Apesar das vantagens que conferem, os implantes orais apresentam limitações e as condições sistémicas do doente podem influenciar a sobrevivência e o sucesso dos mesmos (Narula, Garg, Pamecha & Asopa, 2012).

A implantologia veio revolucionar o mundo da medicina dentária. Actualmente existem diferentes sistemas e tipos de implantes orais. Segundo Narula *et al* (2012), os diferentes sistemas de implantes permitem ter diferentes abordagens ao tratamento, utilizando protocolos modificados. Muitos estudos centravam-se nos mecanismos de osteointegração e no sucesso a longo prazo, não valorizando os factores biológicos que podem levar ao insucesso do implante (Esposito, Hirsch, Lekholm & Thomsen, 1998). O insucesso pode ocorrer devido à falha da osteointegração, que pode ser consequência da interacção entre diversos e complexos factores, ou por incapacidade de manter a osteointegração (Pigossi *et al*, 2012). A investigação dos factores de risco que cada doente possui pode ser benéfica para a realização do plano de tratamento, devendo este ser ajustado e adaptado de acordo com as características do doente, de modo a melhorar o prognóstico do implante. Para um bom plano de tratamento é essencial a identificação dos doentes com maior risco de insucesso. O médico dentista deve antecipar a viabilidade da colocação de implantes em doentes cuja saúde geral ou oral se encontre

comprometida, de modo a poder gerir melhor as possíveis adversidades subsequentes ao tratamento (Moy, Medina, Shetty & Aghaloo, 2005; Martin, Lewia & Nicol, 2009).

A pesquisa e a análise dos factores de risco é importante e deve relacionar-se com a variedade de condições que podem contribuir para o insucesso dos implantes orais (Rocchietta & Nisand, 2012). Todas as falhas devem ser cuidadosamente avaliadas e as suas causas devem ser identificadas para tentar prevenir a sua ocorrência (Winkler, 2010). O doente deve ser informado, esclarecido e estar ciente de que apesar dos implantes constituírem um excelente meio de reabilitação existe sempre o risco de ocorrerem falhas ou o insucesso dos mesmos (Klinge & Meyle, 2012). A reabilitação com implantes proporciona benefícios na eficácia da mastigação, pode aumentar a força de mordida e confere maior satisfação ao doente. Segundo a evidência científica, os efeitos dos implantes orais na qualidade de vida não são claros. Porém a reabilitação com implantes orais poder melhorar a qualidade de vida dos doentes (Boven, Raghoobar, Vissink & Meijer, 2014).

A presente monografia tem como objectivo a abordagem dos critérios de sucesso dos implantes orais, dos parâmetros necessários para a sua avaliação, o desenvolvimento da etiologia que pode levar ao insucesso dos implantes e a descrição dos factores biológicos, endógenos e exógenos, que podem comprometer o sucesso dos implantes.

Para a realização desta revisão de literatura foi efectuada uma pesquisa na base de dados MEDLINE/Pubmed para identificação das publicações essenciais para a composição deste trabalho. A pesquisa englobou artigos publicados até ao mês de Outubro de 2014 e abrangeu os artigos encontrados a partir das palavras-chave: “dental implant failling”, “dental implant failure”, “dental implant failure AND biological complications”, “dental implant failure AND biological risk factors”, “dental implant failure risk factors”, “oral implant failure”, “oral implant failure AND biological risk factors” e “risk factors AND dental implant failure”.

## II. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 CONCEITOS BÁSICOS

#### 2.1.1 Osteointegração

Brånemark, na década de sessenta, desenvolveu o conceito de osteointegração, tendo em conta resultados clínicos a longo prazo, a avaliação da capacidade mecânica e o estado dos tecidos peri-implantares. Este conceito foi também desenvolvido por outros autores na década de oitenta (Alberktsson & Zarb, 1993). A osteointegração consiste na união ou ancoragem directa entre a superfície do implante e o osso que o circunda, sendo considerada a característica mais importante para o sucesso a longo prazo do implante. Em condições normais, a osteointegração, quando bem estabelecida, confere estabilidade ao implante e resiste à reabsorção óssea (Esposito *et al*, 1998; Renvert, Polyzois & Maguire, 2009; Dereka *et al*, 2012; Sakka, Baroudi & Nassani, 2012).

Do ponto de vista microscópico, a osteointegração implica que se forme novo tecido ósseo ao redor do implante, e não tecido fibroso, havendo uma aposição contígua de novo tecido ósseo em redor da superfície do implante, não havendo interposição de tecido fibroso ou conjuntivo; é estabelecida uma ligação osso-implante funcional e estrutural, geralmente sem sofrer alterações mecânicas significativas ou sinais de rejeição por parte do organismo. Macroscopicamente, se não houver sinais de mobilidade progressiva e se o implante tiver capacidade de suportar forças de forma idêntica ao osso este considera-se osteointegrado (Esposito *et al*, 1998).

Num estudo realizado por Berglundh, Lindhe, Ericsson, Marinello, Liljenberg & Thomsen (1991) em que foi comparada a composição da gengiva e da mucosa alveolar dos dentes e dos implantes, em animais, os autores concluíram que o epitélio gengival do dente e da mucosa do implante são bem queratinizados, têm continuação com o epitélio juncional adjacente (1-1,5 mm de altura) e que a barreira epitelial do implante media cerca de 2 mm, tal como no periodonto. A mucosa peri-implantar apresentava na sua constituição epitélio e tecido conjuntivo, tendo entre 3-4 mm de altura.

Relativamente à adesão, os autores concluíram que a adesão epitelial estabelecida com a superfície de titânio do implante é estabelecida por hemidesmossomas e uma lâmina basal. A composição do tecido conjuntivo varia entre os dentes e os implantes, tendo os implantes menor número de fibroblastos e a orientação das fibras de colagénio dispõem-se paralelamente ao longo eixo do implante. Nos dentes a vascularização apical do epitélio é assegurada pelo ligamento periodontal e por plexos supraperiósteos laterais, nos implantes a vascularização é proveniente dos vasos do endósteo e do plexo supraperiósteo lateral. Devido a estas diferenças os autores concluíram que o tecido conjuntivo peri-implantar pode ser comparado com o tecido conjuntivo fibroso não inflamado.

	<b>Dente</b>	<b>Implante</b>
<b>Conexão</b>	Cimento radicular Osso alveolar Ligamento periodontal	Osteointegração Anquilose funcional óssea (osso e titânio)
<b>Epitélio juncional</b>	Hemidesmossomas Lâmina basal (zona lâmina lúcida, zona lâmina densa)	Hemidesmossomas Lâmina basal (zona lâmina lúcida, zona lâmina densa, zona sublâmina lúcida)
<b>Tecido conjuntivo</b>	Fibras perpendiculares	Fibras paralelas
<b>Vascularização</b>	Maior vascularização	Menor vascularização
<b>Hemorragia à sondagem</b>	Mais fiável (valor preditivo negativo)	Menos resistente (resultado menos fiável)
<b>Profundidade de sondagem</b>	PS ≤ 3mm (saúde periodontal)	PS = 2.5mm a 5.0mm (dependente da profundidade dos tecidos moles)
<b>Espaço Biológico</b>	EJ = 0,97 a 1,14mm TC = 0,77 a 1,07mm EB = 2,04 a 2,91mm	EJ = 1,88 mm TC = 1,05 mm EB = 3,08 mm

Tabela 1 Comparação de características entre dentes e implantes (Fonte: Misch *et al*, 2008)

Legenda: EB=Espaço biológico; EJ=Epitélio juncional; PS=Profundidade sondagem; TC=Tecido conjuntivo

### **2.1.2 Sucesso implantar**

A definição do termo sucesso consiste no facto de terem sido alcançados todos os objectivos a que alguém ou algo se propôs. Para ser considerado um sucesso, o implante deve ter capacidade de exercer função (mastigatória, estética, fonética), a fisiologia dos tecidos peri-implantares devem permitir a criação e manutenção da osteointegração (sem inflamação), e deve ir ao encontro da satisfação do doente (não deve provocar desconforto, dor) (Esposito *et al*, 1998). Pode utilizar-se o termo sucesso implantar para descrever as condições clínicas ideais, devendo ser estabelecido um período mínimo de 12 meses em função. O sucesso do implante também pode ser determinado em termos de intervalo de tempo em que o implante se encontra em função, podendo ser classificado em taxa de sucesso implantar precoce (1 a 3 anos), taxa de sucesso implantar intermédio (3 a 7 anos) e taxa de sucesso implantar a longo prazo (mais de 7 anos) (Misch *et al*,2008).

### **2.1.3 Sobrevivência implantar**

Por vezes os termos sucesso e sobrevivência são utilizados com o mesmo significado, no entanto não devem ser confundidos. A definição de sobrevivência do implante representa a continuidade do implante colocado na cavidade oral sem ter em conta a sua função ou o estado dos tecidos peri-implantares. Um implante que não preencha os critérios de sucesso e que não desempenhe as funções propostas não deve ser considerado um sucesso mas sim uma sobrevivência (Albrektsson & Zarb, 1993; Esposito *et al*, 1998).

Podem definir-se duas categorias diferentes relativamente às condições de sobrevivência para os implantes, a sobrevivência satisfatória e a sobrevivência comprometida. A sobrevivência satisfatória engloba os implantes que não reúnam as condições ideais e que não precisem de intervenção clínica, por sua vez a sobrevivência comprometida inclui implantes que não reúnam das condições ideais e que necessitem de intervenção clínica de modo a reduzir o risco de o implante falhar (Misch *et al*,2008).

#### **2.1.4 Falha implantar**

O insucesso dos implantes orais pode dividir-se em falhas dos implantes ou implantes falhados. As falhas dos implantes (“*failing*”) podem apresentar uma perda óssea progressiva em redor do implante, no entanto, mantendo-se a fixação e o implante permanece imóvel, por sua vez os implantes falhados (“*failed*”) apresentam sinais de mobilidade associados à perda óssea peri-implantar.

As falhas tardias podem dever-se a ruptura entre o implante e os tecidos mineralizados formados após a osteointegração (Esposito *et al*, 1998; Dereka *et al* 2012; Jagdale, Navlani, Kamble, Desai & Arabbi, 2013).

As falhas ou as complicações tardias dos implantes osteointegrados podem incluir doenças peri-implantares, peri-implantites ou mucosites. A mucosite constitui uma reacção inflamatória reversível dos tecidos moles peri-implantares. A peri-implantite constitui uma reacção inflamatória com perda de óssea associada. As complicações associadas aos implantes diferem das falhas por terem significância temporária podendo ser tratadas. Estas podem indicar a possibilidade e risco aumentados de o implante falhar (Dereka *et al*, 2012).

---

**Classificação das falhas dos implantes**

<u>Autores</u>	<u>Classificação</u>
<b>Rosenberg <i>et al</i> (1993)</b>	Falha infecciosa    Falha traumática
<b>Askary <i>et al</i> (1999)</b>	Falha de acordo com: etiologia / intervalo de tempo em que ocorre / origem da infecção / modo / condição em que ocorre / tipo de tecido de suporte
<b>Heydenrijik <i>et al</i> (2002)</b>	Falha precoce    Falha tardia
<b>Esposito <i>et al</i> (1999)</b>	Falha biológica    Falha mecânica    Falha iatrogénica
<b>Goodacre, C. (2003)</b>	Falha devido a: complicações cirúrgicas / perda do implante / perda óssea / complicações dos tecidos peri-implantares / complicações mecânicas / complicações fonéticas ou estéticas

---

Tabela 2 Classificação das falhas dos implantes (Fonte: Jagdale *et al*, 2012)

### 2.1.5 Critérios de sucesso em implantologia

Em implantologia é importante estabelecer e definir critérios de sucesso dos implantes para deste modo avaliar se os objectivos foram alcançados e cumpridos, permitindo assegurar um óptimo prognóstico do implante. Se estes critérios não estiverem presentes podem ser diagnosticados fracassos, que devem ser corrigidos através do estabelecimento de uma terapêutica e de um tipo de tratamento que permitam alcançar o sucesso dos implantes (Hämmerle & Glauser, 2004).

Segundo Martin *et al* (2009), os critérios de sucesso mais utilizados são os propostos por Albrektsson, Zarb, Worthington e Ericksson (1986). Segundo estes critérios, para um implante ser considerado um sucesso deve corresponder às seguintes características:

- Ausência de mobilidade após avaliação clínica;
- Ausência de evidência radiográfica de radiotransparência;

- Ausência de evidência radiográfica de perda óssea inferior a 0,2 mm após o primeiro ano de carga;

- A “*performance*” do implante deve ter ausência de sinais ou sintomas persistentes e/ou irreversíveis de infecção, dor, neuropatias, parestesias, lesão do canal mandibular;

- Apresentar uma taxa de sucesso de 85% nos primeiros 5 anos em função;

- Apresentar uma taxa de sucesso de 80% após 10 anos em função.

Porém, pode ocorrer uma perda óssea superior a 0,2 mm sem comprometer o sucesso do implante, pois pode ter ocorrido uma estabilização sem que esteja implicada uma perda óssea adicional posterior (Martin *et al*, 2009).

Segundo Martin *et al* (2009), os autores Karoussis, Bragger, Burgin & Lang (2003) propuseram a adopção de novos critérios de sucesso, sendo estes baseados em parâmetros clínicos peri-implantares, tais como:

- Ausência de mobilidade;

- Ausência de complicações subjectivas persistentes, tais como dor, sensação de corpo estranho ou parestesia;

- Ausência de valores de profundidade de sondagem >5mm;

- Ausência de hemorragia à sondagem;

- Ausência de radiotransparência peri-implantar;

- A perda óssea não deverá ser superior a 0,2mm após o primeiro ano em função.

Segundo Martin *et al* (2009), para os implantes serem considerados um sucesso têm de preencher todos estes requisitos. A adopção de critérios de sucesso em implantologia universais previne a ocorrência de variações nos resultados finais das taxas de sucesso, por exemplo variando apenas 1mm nos valores de profundidade de sondagem peri-implantar ou não contemplando o critério de perda óssea.

Parâmetros avaliadas segundo os critérios de sucesso dos implantes			Taxa de sucesso (Grupo periodontal)	Taxa de sucesso (Grupo saudável)
PS ≤ 5mm	Sem HS	PO <0,2mm	52,4%	79,1%
PS ≤ 6mm	Sem HS	PO <0,2mm	62%	81,3%
PS ≤ 5mm	Sem HS		71,4%	94,5%
PS ≤ 6mm	Sem HS		81%	96,7%

Tabela 3 Taxas de sucesso com diferentes parâmetros avaliados (Fonte: Karoussis *et al*, 2003)

PS=Profundidade de sondagem; HS=Hemorragia à sondagem; PO=Perda óssea

### 2.1.6 Fracassos implantares

Os fracassos dos implantes podem ocorrer em diferentes fases, em função dos mecanismos da osteointegração, podendo ser classificados em fracassos precoces ou em fracassos tardios.

Os fracassos podem ser precoces ou primários, quando ocorre a incapacidade de se estabelecer osteointegração, ou podem ser tardios ou secundários, quando surge a incapacidade de manter a osteointegração do implante. As falhas precoces podem estar associadas a factores de risco tais como a qualidade e quantidade óssea, os hábitos tabágicos e colocação do implante em regiões posteriores (Palma-Carrió, Maestre-Ferrín, Peñarrocha-Oltra, Peñarrocha-Diago & Peñarrocha-Diago, 2011).

As falhas tardias podem advir da infecção crónica e constante por placa bacteriana que pode levar ao desenvolvimento de peri-implantite, ou da incapacidade do implante suportar sobrecarga oclusal, levando à ruptura da união entre o tecido ósseo mineralizado que envolve o implante e o implante em si, levando à incapacidade de manter a osteointegração (Esposito *et al*, 1998).

### 2.1.7 Incidência de fracassos implantares

	Falhas precoces	Falhas tardias	Totais
<b>Edêntulismo total</b>	2,6%	3,2%	<b>5,8%</b>
<i>Overdentures</i>	5,9%	6,9%	<b>12,8%</b>
<b>Edêntulismo parcial</b>	2,1%	1,9%	<b>4,0%</b>
<b>Implantes unitários</b>	1,0%	1,4%	<b>2,4%</b>
<b>Situações complicadas</b>	3,9%	3,4%	<b>7,3%</b>
<b>Enxertos ósseos</b>	9,2%	5,7%	<b>14,9%</b>

Tabela 4 Incidência de falhas precoces e tardias (Fonte: Esposito *et al*, 1998)

## 2.2 PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO DO SUCESSO IMPLANTAR

Ao longo dos anos os critérios que determinam o sucesso dos implantes têm divergido, temos como exemplo alguns autores que defendiam que os parâmetros de avaliação periodontal, tais como os índices de placa, índice gengival, não estavam relacionados com o sucesso dos implantes. Outros autores defendiam que se devia ter em conta o tipo de sistema de implante para determinar o seu sucesso (Esposito *et al*, 1998). Devem analisar-se as diferenças na metodologia de avaliação pois o tipo, o sistema de implante e os procedimentos cirúrgicos para a aplicação do implante podem variar. É importante a adopção de parâmetros de avaliação para que não ocorram variações nos resultados obtidos em estudos realizados (Martin *et al*, 2009).

### 2.2.1 Parâmetros de Avaliação de Falhas de Implantes

#### 2.2.1.1 Índices clínicos

Para realizar o controlo dos índices de placa e índice gengival deve proceder-se de maneira semelhante aos dentes naturais, adaptando os índices aos implantes. Narula *et al* (2012) referem os índices modificados e adaptados aos implantes.

---

<b>Índice de placa modificado</b>	
<b>0</b>	Sem placa bacteriana
<b>1</b>	Placa bacteriana identificada apenas após passagem da sonda periodontal na margem gengival da superfície do implante
<b>2</b>	Placa bacteriana visível a “olho nu”
<b>3</b>	Placa bacteriana muito abundante

---

Tabela 5 Índice de placa modificado (Fonte: Narula *et al*, 2012)

---

<b>Índice gengival modificado</b>	
<b>0</b>	Sem hemorragia após passagem da sonda periodontal na margem gengival da superfície do implante
<b>1</b>	Pontos isolados de hemorragia
<b>2</b>	Formação de linha contínua de hemorragia
<b>3</b>	Hemorragia abundante e severa

---

Tabela 6 Índice gengival modificado (Fonte: Narula *et al*, 2012)

#### 2.2.1.2 Estabilidade em função

Quando ocorre osteointegração, as forças transmitidas ao implante são distribuídas pelo osso que o envolve. A estabilidade do implante pode ser avaliada de diferentes formas: avaliação subjectiva, análise da frequência de ressonância ou através da aplicação de torque ao implante, porém este teste tem algum potencial destrutivo que pode resultar na deformação óssea. No entanto não existe evidência que estes métodos possam avaliar a estabilidade primária, ou que qualquer um deles possa definir o prognóstico do implante, isto é, se o implante será bem ou mal sucedido (Martin *et al*, 2009). A estabilidade primária tem um papel importante na osteointegração, tendo influência da densidade óssea (Narula *et al*, 2012; Sakka *et al*, 2012).

#### 2.2.1.3 Fluido crevicular

A análise do fluxo e composição do fluido crevicular permite avaliar a presença ou não de inflamação dos tecidos peri-implantares, todavia não permite distinguir se esta é destrutiva. O facto de estarem presentes níveis elevados de interleucina-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ) não implica necessariamente o insucesso do implante (Esposito *et al*, 1998). A análise ao fluido crevicular não constitui um meio de diagnóstico útil para a avaliação de inflamação dos tecidos peri-implantares na prática clínica (Heitz-Mayfield, 2008).

#### 2.2.1.4 Periotest® e Osstell®

Segundo Al-Jetaily & Al-dosari (2011), o Periotest® consiste num método de diagnóstico não invasivo que foi desenvolvido inicialmente para efectuar o controlo do movimento dentário em unidades quantitativas, sendo posteriormente utilizado para monitorizar a estabilidade do implante. Este dispositivo permite a avaliação da mobilidade dentária com precisão mesmo na ausência de sinais radiográficos, porém a medição que efectua nem sempre corresponde exactamente a um parâmetro biomecânico. Um dispositivo electrónico (Periotest®; Siemens, Bensheim, Alemanha), originalmente idealizado para medir as características amortecedoras do periodonto em redor de dentes naturais, tem sido indicado para monitorizar o grau inicial de mobilidade do implante. As diferenças de valor do Periotest® foram relatadas para implantes na mandíbula e na maxila, com os implantes da maxila mostrando valores de Periotest® significativamente mais elevados. De acordo com Meredith, Meredith, Shagaldi, Sennerby & Cawley (1997) a utilização do Periotest® para o diagnóstico da peri-implantite e para a detecção de sinais precoces de falha implantar tem sido criticado devido à baixa sensibilidade, falta de resolução e susceptibilidade a variáveis do operador. Os valores registados pelo Periotest® variam entre -8 a +50 e estão relacionados com a deflexão do implante. Os valores atribuídos ao sucesso dos implantes orais variam entre -5 e +5, o que corresponde igualmente aos dentes anquilosados. Desta forma, pode ser prevista a evolução do aumento ou diminuição do complexo osso-implante.

Truhlar, Morris, Ochi & Winkler (1994) avaliou 1838 implantes com o dispositivo Periotest® tendo averiguado que os implantes osteointegrados apresentaram valores entre  $-3.37 \pm 3.25$ , e os implantes não-osteointegrados obtiveram um registo de  $13.87 \pm 14.27$ .

Um outro dispositivo não invasivo baseado nos princípios de análise de frequência de ressonância (AFR) foi desenvolvido para efectuar a medição da estabilidade primária do implante, permitindo monitorizar a estabilidade do implante ao longo do tempo. Este método avalia a rigidez da interface osso-implante através de um transdutor de sinal ligado a um analisador de resposta frequencial (Osstell®; Integration Diagnostics, Gotemburgo, Suécia). A frequência de ressonância da unidade transdutor - implante é calculada a partir da amplitude pico do sinal e pode ser observada

graficamente no visor do Osstell, como o pico de um gráfico frequência-amplitude. O Osstell® tem uma variação na amplitude de aferição dos seus valores de cerca de 5000 Hz o que sugere falta de estabilidade primária ou não existe osteointegração, até 15000 Hz sugerindo uma boa estabilidade primária ou rigidez na integração implantar. A unidade de medida “*Implant Stability Quotient*”(ISQ) permite estabelecer a percentagem de contacto osso-implante, variando entre valores de 1 a 100. Quanto maior for o número registado, maior é a estabilidade do implante.

O Osstell® foi desenvolvido com base na análise da frequência de ressonância. Pode ser directamente ligado ao corpo do implante ou ao parafuso do implante. Os valores obtidos através da frequência de ressonância estão correlacionados com a estabilidade do implante durante a fase de cicatrização, quando ocorrem falhas dos implantes e com as dimensões do implante em relação ao osso. A análise da frequência de ressonância dos implantes consiste num meio de diagnóstico de vibração contínua e não invasivo, que permite avaliar a estabilidade do implante através do nível do osso e a dureza/rigidez dos tecidos peri-implantares (Narula *et al*, 2012).

No estudo realizado por Samer *et al* (2010), foi possível concluir que ambos os sistemas conseguiram detectar alterações da estabilidade dos tecidos moles e duros peri-implantares, porém o sistema Ossteel® revelou maior fiabilidade que o Periotest® (Ossteel® SD 0,00 e 0,24 e Periotest® SD = 0,24 e 0,28). Apesar das limitações deste estudo, os autores concluíram que ambos os sistemas têm sensibilidade para medir a estabilidade do implante nos tecidos moles e duros, o Ossteel® é mais sensível e confiável a alterações na dureza da interface do implante, o Periotest® apresenta maior fiabilidade com a diminuição da estabilidade do implante, por sua vez, o Osstell® apresenta maior fiabilidade com o aumento da estabilidade.

#### 2.2.1.5 Hemorragia à sondagem

A presença de hemorragia à sondagem realizada com uma força ligeira de 0,25N consiste num parâmetro de avaliação para o diagnóstico da mucosa peri-implantar. Este exame de diagnóstico pode ser aplicado aos implantes pois permite avaliar o estado dos tecidos peri-implantares. A presença de hemorragia significativa está associada a mucosite ou peri-implantite, porém não permite por si só avaliar claramente de qual das

doenças se trata (Esposito *et al*, 1998; Narula *et al*, 2012). A hemorragia à sondagem foi caracterizada como tendo um elevado valor preditivo negativo.

A hemorragia à sondagem indica a presença de inflamação dos tecidos peri-implantares. A ausência de hemorragia pode indicar a estabilidade peri-implantar (Murray, Knight, Russell, Tawse-Smith & Leichter, 2013)

#### 2.2.1.6 Sinais de infecção tardia

A presença de sinais de infecção tardia, tais como edema, alterações de cor ou rubor, fístulas, supuração, hemorragia e deiscência na zona concomitante ao implante pode revelar duas situações: pode indicar uma complicação associada ao implante, se não apresentar sinais radiográficos de perda óssea e não exista mobilidade do implante, ou, caso estejam presentes, pode indicar a falha do implante (Esposito *et al*, 1998; Jagdale *et al*, 2012; Narula *et al*, 2012).

#### 2.2.1.7 Profundidade de sondagem peri-implantar

A profundidade de sondagem representa um meio de diagnóstico ideal para a avaliação da saúde periodontal e peri-implantar, porém quando aplicada aos implantes pode ter menos valor em termos de diagnóstico se não for acompanhada de sinais ou sintomas, tais como hemorragia, dor, desconforto, sinais radiográficos (Jagdale *et al*, 2012). O aumento da profundidade de sondagem e perda de suporte ósseo pode indicar a presença de doença peri-implantar. A profundidade de sondagem é crucial no diagnóstico da peri-implantite e também na avaliação do seu tratamento. A profundidade de sondagem pode fornecer informação acerca dos valores de profundidade dos tecidos peri-implantares, do nível da mucosa gengival e dos tecidos na região peri-implantar e da presença de supuração e exsudado (Narula *et al*, 2012; Murray *et al*, 2013). A medição da profundidade de sondagem permite a avaliação da presença de peri-implantite progressiva com perda óssea associada (Murray *et al*, 2013)

### 2.2.1.8 Sinais radiográficos de perda óssea progressiva

O recurso a exames radiográficos tais como as radiografias intra-orais constitui uma das principais ferramentas na detecção de falhas dos implantes. As radiografias peri-apicais realizadas aquando da colocação do implante têm como objectivo verificar a posição do implante, a partir desta pode ser realizado o controlo de futuras perdas ósseas. Devem ser realizadas novas radiografias peri-apicais nas consultas de controlo, sendo estas periódicas e de acordo com as necessidades de cada doente. As radiografias panorâmicas, ou ortopantomografias, não constituem um exame de controlo de rotina, pois não é possível modificar a angulação da ampola de Raios-X e não possui tão boa definição e resolução como as radiografias peri-apicais (Esposito *et al*, 1998; Jagdale *et al*, 2012). O exame radiográfico permite apenas a avaliação das áreas interproximais do implante. Mesmo assim, constitui um método mais fiável do que a medição da profundidade de sondagem. O tipo de exame radiográfico efectuado bem como a própria angulação da ampola de Raio-X poderá ter influência nas medições

Caso a perda óssea durante o primeiro ano em função seja inferior a 1,5 mm e inferior a 0,2 mm nos anos posteriores, o implante pode ser considerado como um sucesso, segundo a avaliação da perda óssea marginal do implante. No entanto, existe uma enorme dificuldade em avaliar radiograficamente perdas ósseas de cerca de 0,1 mm. Este critério não é bem aceite por alguns autores que verificaram que em alguns casos a perda óssea tende a estabilizar cerca de 2 a 3 anos após a colocação do implante, mesmo quando existem grandes perdas ósseas. Deste modo, o implante só deveria ser considerado perdido caso a perda óssea atingisse o terço apical, e não quando são atingidos valores superiores a 1,5 mm no primeiro ano e 0,2 mm anos subsequentes (Esposito *et al*, 1998).

## 2.2.2 Parâmetros de Avaliação de Implantes Falhados/Perdidos

### 2.2.2.1 Dor

Queixas de dor ou desconforto associados a implantes podem constituir um dos primeiros sinais de falha, mesmo que não exista evidência radiográfica. No entanto, o implante pode falhar e não ter qualquer sintomatologia. A presença de desconforto pode estar ou não associada à presença de mobilidade do implante. Pode haver dor com a percussão ou com a mastigação. Deve ter-se em conta que existem situações em que o implante se encontra estável e fixo e provoca dor ao doente, podendo esta ser devida à posição em que o implante foi colocado, se houver pressão do nervo alveolar inferior, ou a edema intraósseo (Esposito *et al*, 1998; Jagdale *et al*, 2012).

### 2.2.2.2 Infecção Precoce

Os sinais de infecção precoce podem indicar maior gravidade que os sinais de infecção tardia, uma vez que o processo de osteointegração poderá ficar comprometido. As infecções profundas associadas ao período pós-operatório são geralmente mais graves que as infecções superficiais. Sinais que indiquem infecção podem levar ao diagnóstico de implante falhado, apesar de se terem em conta outros parâmetros, como a mobilidade e a avaliação radiográfica. Os sinais indicadores de presença de inflamação passam pela presença de fístulas, inchaço, supuração, deiscência mucosa ou mesmo osteomielite (Esposito *et al*, 1998; Sakka *et al*, 2012).

### 2.2.2.3 Mobilidade

A formação de uma união entre o implante e o osso é um dos principais requisitos para o sucesso, indicando que este se encontra osteointegrado, caso não ocorra ou não se mantenha o implante perde suporte e fixação passando a apresentar mobilidade. Se um implante tiver mobilidade é considerado um insucesso, mesmo que não apresente quaisquer alterações radiográficas. O implante pode apresentar diferentes graus e tipos

de mobilidade, tais como mobilidade horizontal (ou lateral), vertical (ou axial) ou rotação. A mobilidade vertical e horizontal reflecte a presença de uma cápsula peri-implantar e perda óssea, no entanto, a presença de rotação pode não implicar a presença de uma cápsula de tecido mole (Jagdale *et al*, 2012). A avaliação da mobilidade não permite a avaliação de estados precoces e iniciais de patologia peri-implantar (Narula *et al*, 2012).

### 2.3 ETIOLOGIA DO INSUCESSO DOS IMPLANTES

A etiologia consiste no estudo dos mecanismos que podem levar ao desenvolvimento de uma doença. A peri-implantite e a sobrecarga, em conjunto com as características do doente, constituem a maior etiologia para as falhas tardias (Naert, Duyck & Vandamme, 2012).

É importante que os tecidos moles e os tecidos duros peri-implantares possam exercer correctamente as suas funções, sendo elas respectivamente a de isolar, proteger e selar o implante de bactérias presentes na cavidade oral e conferir suporte e estabilidade ao implante. É expectável que o implante seja incorporado no osso através de processos regenerativos e haja desenvolvimento de osso recém-formado. A cicatrização ocorre devido à actividade de diversos tipos de células e por processos de recrutamento, proliferação e diferenciação. O processo de cicatrização do implante é semelhante ao processo de cicatrização do osso em caso de fractura. O estado de saúde do doente influencia o processo de cicatrização inicial. O tempo de cicatrização e recuperação após colocação de implantes pode variar entre seis semanas e um ano, dependendo dos factores locais e sistémicos de cada doente (Narula *et al*, 2012; Sakka *et al*, 2012).

O processo inflamatório decorre fisiologicamente, estando associado à reacção do organismo a um corpo/objecto estranho e aos procedimentos cirúrgicos realizados. Estas reacções dependem do tipo de material de que é feito o implante e das propriedades que apresenta. Nos primeiros dias de cicatrização óssea ocorrem alterações de pH, tensão de oxigénio, libertação de factores de crescimento em que o osso peri-implantar é sujeito a processos de necrose, hemorragia e reabsorção. Ocorre a migração de células mesenquimatosas e de macrófagos provenientes da medula óssea. Após a primeira semana de cicatrização, há formação de tecido ósseo em redor da superfície do implante e também na superfície endosteal do córtex original devido à substituição de células gigantes multinucleares por células ósseas. É fundamental que o osso adjacente à superfície do implante passe pelo processo de mineralização proporcionando a osteointegração de implante, conferindo-lhe fixação e estabilidade. A estabilidade do

implante e a tensão de oxigénio nos tecidos peri-implantares influenciam a diferenciação óssea. (Esposito *et al*, 1998; Narula *et al*, 2012; Sakka *et al*, 2012).

O osso é um tecido dinâmico que possui a capacidade de remodelação face a influências hormonais, mecânicas e nutricionais. Esta capacidade de remodelação óssea pode contribuir para a qualidade da união que se estabelece entre o osso peri-implantar e a superfície do implante (Tawil, 2008).

A biocompatibilidade, quadros de infecção, cicatrização óssea comprometida, a carga imediata ou o trauma cirúrgico podem comprometer o sucesso dos implantes e da osteointegração. Quando a cicatrização ou a recuperação do osso é comprometida pode formar-se uma cápsula de tecido fibroso de cicatrização em redor do implante que poderá levar a alterações no osso recém-formado. Se um implante estiver sujeito a cargas ou *stress* cíclicos e constantes a irrigação e perfusão sanguínea podem ser insuficientes resultando numa escassez de oxigénio. A hipoxia pode comprometer os processos de diferenciação óssea. A remodelação óssea permite que haja substituição do osso peri-implantar lesado, por novo tecido ósseo (Esposito *et al*, 1998; Tawil, 2008).

A perda óssea consiste num processo em que ocorre a ruptura de cristais de hidroxiapatite por acção dos ácidos provenientes de osteoclastos, levando à diminuição do pH, e à degradação da matriz orgânica por proteínas proteolíticas. Os produtos resultantes do processo de degradação e destruição óssea são eliminados da lacuna de reabsorção e posteriormente ocorre apoptose dos osteoclastos. Se a contaminação bacteriana estiver controlada e não ocorrerem processos de sobrecarga após a destruição do osso peri-implantar é possível que a matriz óssea remineralize e o tecido ósseo recupere novamente a sua função e estrutura sem que ocorra perda óssea. Para manter a estabilidade dos tecidos peri-implantares e evitar complicações biológicas e mecânicas é importante o controlo da carga oclusal a que o implante é sujeito (Tawil, 2008).

## 2.4 FACTORES DE RISCO BIOLÓGICOS

Um factor de risco consiste num factor que se encontra associado a determinada doença, podendo aumentar a probabilidade de esta ocorrer, tendo uma relação temporal, podendo ser avaliado através de estudos longitudinais. Os factores de risco podem corresponder às características do doente, aos factores comportamentais e à influência ou exposição ambiental, que podem comprometer o sucesso dos implantes orais (Esposito *et al*, 1998). É importante a identificação dos factores de risco de cada doente previamente à elaboração do plano de tratamento.

<b>Factores Endógenos</b>	
<i>Sistémicos</i>	<i>Locais</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabaco</li> <li>- Diabetes</li> <li>- Bifosfonatos</li> <li>- Idade</li> <li>- Genética</li> <li>- Consumo de álcool</li> <li>- Doenças ósseas (osteoporose, osteomalacia)</li> <li>- Estado de saúde geral (nutrição, imunossupressão, doenças psiquiátricas graves)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radioterapia</li> <li>- Má higiene oral</li> <li>- Banda de gengiva queratinizada “adequada”</li> <li>- Qualidade e quantidade óssea/ localização anatómica</li> <li>- História prévia de periodontite</li> <li>- Hábitos parafuncionais (bruxismo)</li> <li>- Sobrecarga oclusal</li> <li>- Hipersensibilidade ao titânio</li> </ul>
<b>Factores Exógenos</b>	
<i>Relacionados – operador</i>	<i>Relacionados - biomaterial</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiência do operador</li> <li>- Tipo e técnica cirúrgica do Operador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biocompatibilidade</li> <li>- Macroestrutura e microestrutura do implante</li> </ul>

Tabela 7 Factores com influência na taxa de sucesso dos implantes orais (Fonte: Esposito *et al*, 1998)

Existem dois grupos de doentes considerados doentes de risco distinguindo-se consoante a sua condição e as suas doenças sistémicas. O Grupo 1 engloba os doentes considerados de alto risco, sendo eles indivíduos com doenças sistémicas severas, como osteomalacia, osteogénese imperfeita ou artrite reumatóide, doentes que se encontrem imunologicamente comprometidos, como os doentes que fazem terapia imunossupressora ou que estão infectados pelo vírus da imunodeficiência humana (V.I.H.), doentes não colaborantes, com distúrbios mentais ou psicológicos, e doentes que sofram de alcoolismo. No Grupo 2 estão incluídos doentes de risco significativo, isto é, doentes com perturbações hemorrágicas, que tomem anticoagulantes ou com tendência para hemorragia, doentes submetidos a radioterapia, com diabetes mellitus severa e com hábitos tabágicos (Bornstein *et al* 2009).

A interação de diversos factores de risco tais como doenças sistémicas, diminuição da produção de fluxo salivar e medicação a longo prazo quando combinadas podem levar ao insucesso dos implantes orais, no entanto, individualmente podem não ter qualquer influência negativa (Mombelli & Cionca, 2006). Os factores sistémicos actuam em consonância entre si, a combinação de ambos pode levar à falha do implante. Factores como a idade, a genética, o sexo, a osteoporose, diabetes, radioterapia ou tratamento citostático, bruxismo, resposta imunológica alterada, alterações do foro psicológico, consumo de tabaco e de álcool parecer estar relacionados com inúmeras falhas de implantes (Bornstein *et al* 2009). Os factores que podem levar ao insucesso dos implantes orais podem ter origem endógena ou exógena (Esposito *et al*, 1998). Os factores endógenos estão associados ao doente em si, podendo variar de doente para doente, e tem a ver com os factores biológicos inerentes ao organismo. Por sua vez, os factores exógenos têm como origem uma causa externa ao doente. Estes factores constituem mecanismos que podem levar ao aparecimento de doença ou patologia.

## 2.5 FACTORES DE RISCO ENDÓGENOS

Existem factores de origem interna que podem comprometer a osteointegração, aquando da sua formação ou a sua manutenção, e condicionar os processos de cicatrização e recuperação pós cirúrgica.

### 2.5.1 Factores Sistémicos

Os factores sistémicos associados ao risco de fracasso da reabilitação com implantes estão associados ao próprio indivíduo e ao funcionamento de todo o organismo (Esposito *et al*, 1998).

#### 2.5.1.1 Hábitos tabágicos

Os hábitos tabágicos encontram-se geralmente associados à periodontite e à peri-implantite. O fumo do tabaco afecta a capacidade de cicatrização dos tecidos, essencialmente pela nicotina pois esta leva a uma menor oxigenação do sangue, aumenta a viscosidade sanguínea, diminui o fluxo sanguíneo, leva a um aumento a agregação das plaquetas, menores níveis de hemoglobina e fibrinogénio, diminuição da função dos neutrófilos polimorfonucleares, ocorre menor formação de prostaciclina e há menor deposição de colagénio. Além desta substância nociva são absorvidas outras, tais como monóxido de carbono, nitrosaminas e radicais oxidantes (Moy *et al*, 2005). O fumo do tabaco pode ter um impacto negativo a nível da cicatrização, podendo comprometer o sucesso de enxertos ósseos e do próprio implante. Os doentes fumadores apresentam maior número de complicações (Sakka *et al*, 2012).

Bain (2003) não encontrou diferenças significativas na taxa de sucesso cumulativa entre fumadores e não-fumadores, após um período de observação de 3 anos, porém, os autores justificaram que uma das possibilidades que contribuem para este resultado é que a diferença poderá ser significativa se for comparado o grupo de doentes fumadores

pesados com o grupo de doentes não-fumadores. Outra das possibilidades que podem levar a este resultado pode estar associada à cessação do hábito tabágico, que não foi registada ou considerada.

Galindo-Moreno *et al* (2005) concluiu que doentes com hábitos tabágicos apresentaram uma perda óssea de cerca de 1,36 mm (não fumadores apresentaram 1,25 mm). O tabaco é muitas vezes associado ao insucesso dos implantes orais pelo efeito que tem a nível dos tecidos periodontais e peri-implantares, por induzir a maior perda óssea mesmo na ausência de placa bacteriana, alterando a capacidade de cicatrização dos tecidos.

Segundo o estudo de Moy *et al* (2005), em 173 implantes colocados em doentes fumadores ocorreram 35 falhas, tendo alcançado uma taxa de sucesso de 79,77%. Ao longo de 10 anos as taxas de sucesso dos doentes fumadores foram superiores aos doentes sujeitos a radioterapia e a doentes diabéticos. Os doentes fumadores apresentaram mais falhas no primeiro ano em que o implante é colocado em função do que nos anos posteriores. Em comparação com os doentes não fumadores, os fumadores obtiveram taxas de insucesso cerca de 20% superiores

Nitzan Mamlider, Levin & Schwartz-Arad (2005) avaliaram cerca de 646 implantes, foi feito o acompanhamento radiográfico entre 1-7 anos. A amostra de 161 doentes foi dividida em 3 grupos: não fumadores, fumadores, fumadores pesados (“*heavy smokers*”). Foi verificado que os fumadores apresentaram maior perda óssea marginal (especialmente na maxila), obtiveram uma taxa de sobrevivência de 99,7%, e as taxas de sucesso radiológico nos doentes fumadores foi de 87,8% e nos doentes não fumadores foi de 97,1%.

Apesar de a maioria da literatura disponível demonstrar a influência do efeito do tabaco na taxa de falhas de implantes, existem alguns estudos realizados por Peleg Garg & Mazor (2006), Wagenberg & Froum (2006) em que não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre doentes fumadores e doentes não-fumadores na taxa de sucesso dos implantes.

Strietzel, Reichart, Kale, Kulkarni & Wegner (2007), num artigo publicado onde foram seleccionadas 139 publicações das quais 35 foram consideradas para revisão sistemática e 29 para meta-análise, com o objectivo de investigar se o tabaco tinha

influência no prognóstico dos implantes orais, com e sem procedimentos de regeneração num grupo de doentes fumadores e não-fumadores. A meta-análise revelou um *odds-ratio* (OR) de 2,25 (1,96-2,59) tendo como unidade de avaliação o implante e um OR de 2,64 (1,70-4,09) tendo como base o doente em comparação com o grupo não-fumador. A colocação de implantes associada a procedimentos regenerativos apresentou um risco de perda de implantes mais elevada para fumadores, com um OR de 3,61 (2,26-5,77). A revisão sistemática indicou um aumento significativo do risco de complicações biológicas em doentes fumadores. Apenas cinco estudos não revelaram existir um impacto significativo do tabaco no prognóstico do implante. Os autores concluíram que o tabaco constitui um factor de risco com um impacto significativo no tratamento com implantes e na colocação de implantes associada a procedimentos regenerativos.

Heitz-Mayfield & Huynh-Ba (2009), efectuaram a avaliação de 149 estudos para a realização da sua revisão sistemática tendo concluído que o risco de perda de implantes e de desenvolver peri-implantite se encontrava aumentado nos doentes fumadores com um OR com valores entre 3,4 a 4,6, sendo aumentado quando os indivíduos apresentam história de periodontite em simultâneo.

Segundo Chen, Liu, Xu, Qu & Lu (2013), doentes fumadores podem ter um risco aumentado de cerca de 35% de os implantes virem a falhar. Segundo Clementini *et al* (2014), os fumadores obtiveram uma perda óssea peri-implantar superior aos doentes não fumadores (0,164 mm/ano).

### 2.5.1.2 Diabetes mellitus

A diabetes pode levar a perturbações a nível sistémico, levando a dificuldade de cicatrização dos tecidos no geral, distúrbios a nível da vascularização (macro e microcirculação), neuropatia, nefropatia, retinopatia, pode diminuir a produção de fluxo salivar, condicionar a resposta imunológica do doente e influenciar o desenvolvimento de doenças periodontais e lesões de cárie (Mombelli & Cionca, 2006; Murray *et al*, 2013). As funções de fagocitose e de quimiotaxia dos neutrófilos podem encontrar-se diminuídas e provocar o aumento do risco de infecção dos tecidos peri-implantares (Esposito *et al*, 1998), podendo também aumentar a susceptibilidade do doente para infecções e a dificuldade de cicatrização e recuperação dos tecidos, por diminuição da

irrigação. A influência do metabolismo ósseo na sobrevivência do implante pode ser maior em doentes diabéticos (Moy *et al*, 2005; Murray *et al*, 2013; Oates, Huynh-Ba, Vargas, Alexander & Feine, 2013). A prevalência de doentes com diabetes mellitus aumentou de 153 milhões para 347 milhões entre os anos de 1980 e 2008 (Chrcanovic, Albrektsson & Wennerberg, 2014).

A diabetes tem sido associada a uma maior incidência de doenças periodontais e também de perda de peças dentárias, comprometendo a função mastigatória, contribuindo para a deterioração da saúde geral e da qualidade de vida dos doentes diabéticos. O tratamento com implantes pode ser a solução ideal para doentes que têm a diabetes controlada, porém, doentes cuja diabetes não se encontra controlada podem apresentar algumas complicações ou falhas associadas aos implantes, pois existe uma relação clara entre o controlo glicémico e o desenvolvimento de complicações a nível da macro e microcirculação. Os valores da hiperglicemia num doente diabético não controlado são geralmente superiores aos de um indivíduo saudável, sendo que em jejum o nível de glicose no sangue pode ter valores superiores a 125 mg/dl e em período pós-prandial pode ter valores superiores a 200 mg/dl. Para avaliar a glicose no sangue pode recorrer-se à análise das hemoglobinas glicosadas A1c e HbA1c, a primeira permite um controlo entre 60 a 90 dias e a segunda se apresentar valores elevados está relacionada com a morbilidade e mortalidade, se apresentar valores mais baixos permite um melhor controlo da diabetes (Oates *et al*, 2013).

A diabetes mellitus pode ter repercussões na cavidade oral, pode levar ao aumento da prevalência de xerostomia e doença periodontal, pode alterar a capacidade de cicatrização dos tecidos periodontais e peri-implantares, afectar a microcirculação e os mecanismos inflamatórios e de apoptose (Bornstein *et al* 2009). Apesar de não constituir uma contra-indicação, a diabetes pode levar a complicações pós-operatórias. Pode ser realizada profilaxia antibiótica, o doente deve evitar fumar e deve ser motivado para realizar uma minuciosa higiene oral, de modo a prevenir doenças periodontais e peri-implantite (Diz, Scully & Sanz, 2013). Existe uma relação entre o desenvolvimento de complicações microvasculares e macrovasculares e o controlo da glicémia (Oates *et al*, 2013).

Moy *et al* (2005) puderam concluir em 48 implantes colocados em doentes diabéticos ocorreram 15 falhas de implantes (31,25%), tendo estes doentes obtido uma taxa de sucesso de 68,75%.

Bornstein *et al* (2009) avaliaram vários estudos, incluindo o estudo realizado por Alsaadi *et al* (2007) com 2004 doentes tratados com 6946 implantes ocorreram 252 falhas em 178 doentes diabéticos, sendo que a doença parece não ter importância significativa no aumento das falhas dos implantes; num acompanhamento recente a este grupo de doentes ocorreram 14 de falhas precoces em 14 doentes diabéticos, de um grupo de 283 doentes com 720 implantes colocados, obtendo uma percentagem de 4% de falhas precoces em doentes diabéticos do tipo 1, não tendo impacto significativo comparativamente à percentagem de 1,9% obtida pelos doentes não diabéticos. Num estudo realizado com 212 doentes, 29 deles diabéticos, em que foram colocados 578 implantes foram diagnosticados 59% de casos de mucosite e 24% de peri-implantite em doentes diabéticos, tendo os doentes não diabéticos obtido cerca de 66% de casos com mucosite e 7% de peri-implantite.

Segundo as conclusões de Chrcanovic *et al* (2014), de um total de 11476 implantes colocados em doentes não diabéticos ocorreram 555 falhas (4,84%) e em 1260 implantes colocados em doentes diabéticos ocorreram 49 falhas (3,89%), sendo que a colocação de implantes em doentes não diabéticos e em doentes diabéticos não apresentam diferenças estatísticas significativas relativamente às taxas de falhas de implantes.

Chrcanovic *et al* (2014) concluíram que doentes com níveis de  $HbA1c \geq 8,1\%$  necessitam de maior tempo para a cicatrização o que pode indicar uma relação entre o controlo da glicémia e as alterações na integração biológica do implante. Segundo o estudo de Morris *et al* (2000) avaliado por estes autores, houve um aumento das taxas de sobrevivência em doentes diabéticos em que foi efectuada profilaxia antibiótica comparativamente com os doentes em que esta não se realizou (97,1% e 86,6% respectivamente), tendo o mesmo ocorrido em doentes não diabéticos em que se efectuou profilaxia antibiótica e nos doentes em que a mesma não se aplicou (95,1% e 90,6% respectivamente).

### 2.5.1.3 Bifosfonatos

A terapêutica com bifosfonatos é aplicada principalmente à doença óssea de Paget, à osteoporose pós-menopausa sintomática, à hipercalcemia maligna e à doença metastática osteolítica. Inicialmente foram sintetizados o ácido clodrónico (clodronato de sódio) e o ácido etidrónico (etidronato de sódio), tendo sido desenvolvidos posteriormente os aminobifosfonatos, tais como o ácido alendrónico (alendronato), o ácido pamidrónico (pamidronato) e o ácido ibandrónico. O ácido zoledrónico é administrado por via intravenosa no tratamento da doença óssea de Paget, da hipercalcemia e de complicações metabólicas ósseas em casos de neoplasias. Os bifosfonatos são compostos obtidos por síntese, estes depositam-se sobre os cristais de hidroxiapatite, inibindo a reabsorção óssea promovida pela actividade osteoclástica, ocorrendo apoptose de osteoclastos, desenvolvendo o risco de necrose (Esposito *et al*, 1998; Moy *et al*, 2005; Diz *et al*, 2013). Quando os bifosfonatos são administrados por via oral deve ter-se em atenção o período de tempo durante o qual o doente está medicado, o risco é mais aumentado na medicação endovenosa.

A medicação com bifosfonatos em doses elevadas ou durante períodos superiores a 6 meses pode levar ao risco de osteonecrose maxilar e mandibular, podendo ocorrer uma diminuição da perda óssea pós-cirurgia ou pós-extracção, excepto se ocorrer osteonecrose, não comprometendo a osteointegração. Em 2007 a “*American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*” recomendou que doentes com tratamento com bifosfonatos à mais de três anos deveriam suspender o seu tratamento durante um período de 3 meses antes da reabilitação com implantes (Scarpa Leite, Lacerda & Arantes, 2010).

### 2.5.1.4 Idade

Os doentes com mais idade geralmente apresentam mais factores sistémicos que podem condicionar o tratamento com implantes, têm tempos de cicatrização e recuperação mais demorados e podem ter condições ósseas locais que condicionem o sucesso dos implantes. Os doentes mais idosos podem ter tendência para uma diminuição da absorção e activação da vitamina D, para osteomalácia, osteopénia e osteoporose. Nestes doentes o osso cortical é geralmente mais fino e com menos trabeculado, com menor número de osteócitos e menor da vascularização óssea. Os

idosos apresentam uma maior dificuldade quanto à adaptação e manutenção da prótese. O médico dentista deve ter em atenção os processos de envelhecimento fisiológico, que inclui alterações fisiológicas, endócrinas, metabólicas e físicas, e de envelhecimento patológico, como o desenvolvimento de diabetes, osteoporose (Ikebe, Wada, Kagawa & Maeda, 2009).

Segundo Meijer *et al* (2001), apesar das diferenças de idade, as taxas de sucesso não têm alterações significativas entre adultos jovens e adultos idosos relativamente a implantes colocados na mandíbula. Contudo, podem existir alterações na destreza e agilidade manual com o aumentar da idade que podem comprometer a higiene oral devido à dificuldade na manipulação dos diversos dispositivos para o efeito. A capacidade do osso suportar algumas forças mastigatórias pode também estar diminuída. A reabilitação com implantes em doentes mais jovens, com idades inferiores a 16 anos, pode estar condicionada pois estes doentes têm um volume ósseo reduzido, o crescimento ósseo pode ser impedido e a erupção de outros dentes pode levar a alterações e desarmonias oclusais.

Com o avançar da idade a densidade óssea mineral decresce, em função da actividade osteoclástica superior à osteoblástica. A redução do número de células osteogénicas, bem como da sua diferenciação e proliferação, leva também ao atraso da cicatrização óssea. O tecido ósseo pode tornar-se menos denso e mais débil. Existe uma diferença significativa entre homens e mulheres, pois os níveis de estrogénio na mulher podem induzir maior reabsorção óssea. Os homens estão sujeitos a este factor apenas a partir dos 70 anos. A quantidade óssea e a qualidade óssea podem ser afectadas pela idade, condicionando a estabilidade do implante e a osteointegração, respectivamente. Ocorre um decréscimo na massa óssea devido ao aumento da porosidade mandibular (Ikebe *et al*, 2009).

Apesar de o grupo de adultos mais velhos ter apresentado alguma dificuldade em manter a higiene oral, não houve registo de inflamação periodontal e ambos os grupos apresentaram índices de placa reduzidos o que ajudou à preservação dos tecidos peri-implantares. A perda óssea ao redor do implante teve valores aceitáveis, cerca de 0,8 mm no primeiro ano e 0,2 mm nos anos seguintes. Concluiu-se então que o factor idade não deve comprometer por si só a reabilitação oral com implantes (Meijer *et al*, 2001).

No estudo de Meijer *et al* (2001) o grupo de adultos jovens obteve uma taxa de sucesso de 100% de sucesso e o de adultos idosos 98%, não sendo esta diferença significativa. Estes resultados foram semelhantes ao de outros estudos prévios referidos por estes autores, 97% no estudo de Mericske-Stern *et al* (1994), 94.5% por Jemt *et al* (1996), 98.6% segundo Naert *et al* (1998) e de 93% por Meijer *et al* (1999).

Segundo Moy *et al* (2005), doentes com idade inferior a 40 anos apresentam taxas de sucesso de cerca de 91,16% (em 181 implantes colocados ocorreram 16 falhas - 8,84%), doentes com idades compreendidas entre 40 e 59 anos obtiveram taxas de sucesso de cerca de 86,70% (em 418 implantes ocorreram 58 falhas - 13,30%), doentes com idades compreendidas entre 60 e 79 anos apresentam taxas de sucesso de cerca de 82,10% (em 499 implantes ocorreram 89 falhas - 17,90%) e doentes com idade superior a 80 anos obtiveram taxas de sucesso de cerca de 83,33% (em 42 implantes ocorreram 7 falhas - 16,67%), tendo este estudo sido realizado por um período de observação superior a 20 anos. Moy *et al* (2005) concluíram que os doentes com idade superior a 60 anos apresentaram o dobro da probabilidade de terem complicações ou falhas dos implantes, possivelmente devido à maior perda óssea associada ao aumento da idade.

Ikebe *et al* (2009), avaliaram vários estudos em que os autores Noguero *et al* (2006) concluíram que em 117 doentes com idade inferior a 40 anos apresentam taxas de insucesso de cerca de 4,3%, em 347 doentes com idades compreendidas entre 41 e 50 anos obtiveram taxas de insucesso de cerca de 6,3%, em 357 doentes com idades compreendidas entre 51 e 60 anos apresentam taxas de insucesso de 7,0% e em 263 doentes com idade superior a 60 anos apresentaram taxas de insucesso de 1,1%, tendo este estudo sido acompanhado por um período de observação de 10 anos. Os autores Kinsel *et al* (2007) seguiram 12 doentes com idade igual ou inferior a 59 anos que apresentaram taxas de insucesso de 4,9% e 31 doentes com idade superior a 60 anos que apresentaram taxas de insucesso de 4,4%, num estudo de acompanhamento entre 2 e 10 anos.

#### 2.5.1.5 Predisposição genética

Uma resposta imunológica e inflamatória anormal pode levar à destruição dos tecidos periodontais e peri-implantares. Estes processos envolvem a actividade de

macrófagos, neutrófilos polimorfonucleares, queratinócitos, células endoteliais, linfócitos B e T, fibroblastos, osteoblastos e osteoclastos.

Os lipossacáridos da parede celular das bactérias Gram negativas incitam a libertação de citocinas, isto é mediadores inflamatórios, pelos macrófagos e monócitos, tais como a interleucina-1 (IL-1) e TNF- $\alpha$  (factor de necrose tumoral- $\alpha$ ). Estes mediadores estimulam os fibroblastos para produzirem prostaglandinas (PGE2) e metaloprotease (MMP) que levam à decomposição do osso e provocam a destruição da matriz extracelular. A IL-1 tem um papel importante na patogénese da periodontite, pois regula a saída de granulócitos dos vasos e aumenta a produção de PGE2 e MMP, e estimula a resposta imunológica específica. A secreção de IL-1 depende do controlo genético, existindo três tipos de genes que controlam a produção de interleucinas, sendo eles IL-1-A (síntese de IL-1- $\alpha$ ), IL-1-B (síntese de IL-1- $\beta$ ) e IL-RN, isto é, interleucina-receptor antagonista (síntese do receptor antagonista que inibe o efeito da IL-1- $\alpha$  e da IL-1- $\beta$ ) (Bormann *et al*, 2010).

Se a reacção inflamatória for muito intensa e mediada por citocinas pode resultar na perda do implante por perda de osteointegração. Foram encontrados níveis elevados de IL-1 nos locais onde estavam colocados implantes perdidos.

No estudo realizado por Gruica, Wang, Lang & Buser (2004), com 180 doentes caucasianos e sem alterações da saúde geral, foram colocados 282 implantes, 53 doentes possuíam hábitos tabágicos e 64 doentes (36%) apresentaram resultados positivos ao polimorfismo genético associado à IL-1. No total ocorreram complicações biológicas em 51 implantes colocados em 34 doentes. A presença de hábitos tabágicos foi associada a mais complicações biológicas, no entanto os doentes não fumadores não apresentaram uma correlação significativa entre as complicações biológicas e o genótipo positivo da IL-1. Os autores concluíram que doentes fumadores com genótipo negativo para o polimorfismo da IL-1 não sofreram um impacto significativo no desenvolvimento de complicações biológicas, do mesmo modo que doentes não fumadores com genótipo positivo para o polimorfismo da IL-1 não apresentaram um maior risco de desenvolver complicações biológicas ou sofrerem perda óssea.

O estudo realizado por Dereka *et al* (2012) concluiu que não existe associação entre as complicações biológicas, a perda dos implantes e os polimorfismos da IL-1, IL-

2, IL-6, TNF- $\alpha$  e TNF- $\beta$ 1. Os factores associados ao doente são os principais determinantes da sobrevivência e sucesso dos implantes. Alguns autores não encontraram associação entre IL-1 e peri-implantite, no entanto outros concluíram que o genótipo IL-1 pode estar relacionado com uma tendência maior para infecção e destruição dos tecidos peri-implantares. A prevalência periodontite associada a polimorfismos de IL-1A e IL-1B na população chinesa é baixa (2,3%) comparativamente com a população caucasiana (36%).

Os doentes de genótipo positivo de IL-1 e fumadores podem apresentar maior risco de desenvolver lesões peri-implantares e complicações do que os não fumadores. Portadores de genótipo negativo para IL-1 e fumadores não parecem ter um risco aumentado. Não existe uma associação clara e óbvia entre certos polimorfismos genéticos e complicações biológicas associadas aos implantes (Dereka *et al* 2012; Murray *et al*, 2013).

#### 2.5.1.6 Consumo de álcool

O consumo de álcool tem um efeito nefasto e tóxico nos tecidos hepáticos podendo afectar a coagulação, pois altera a produção de protrombina e vitamina K. Pode haver dificuldade de cicatrização mesmo quando o consumo é moderado. O consumo de álcool está associado a alterações na função dos neutrófilos e linfócitos T. Alguns constituintes de bebidas alcoólicas podem levar a alterações no *turnover* ósseo, aumentando a reabsorção e perda óssea. Está relacionado com maior severidade de doença periodontal. Os doentes com hábitos de consumo de álcool apresentam geralmente maior dificuldade em manter uma boa higiene oral, podendo ter índices de placa e índices gengivais aumentados, tendo também uma capacidade de cicatrização diminuída (Galindo-Moreno *et al*, 2005).

Os efeitos negativos do consumo de álcool podem levar à diminuição da osteointegração e da densidade óssea, segundo estudos com animais. São considerados doentes alcoólicos os que ingerem diariamente mais de 10 mg de álcool. Nestes doentes pode haver um aumento da perda óssea em redor do implante e falhas dos implantes. O alcoolismo pode aumentar o risco de complicações, podendo piorar quando associado a hábitos tabágicos, pode levar ao desenvolvimento de osteoporose, problemas hepáticos

(aumentando o risco de hemorragias) e diminuir a resposta imunitária (Diz *et al*, 2013). Pode originar casos de má-nutrição e avitaminose, com défices de vitaminas do complexo B e de folato) (Galindo-Moreno *et al*, 2005; Diz *et al*, 2013), que podem comprometer a saúde geral do doente e do implante.

Galindo-Moreno *et al* (2005) concluíram que doentes com hábitos de consumo de álcool (>10 mg de álcool por dia) e doentes fumadores (sem considerar a quantidade de cigarros por dia) apresentaram uma maior perda óssea ao redor dos implantes. Após 3 anos em função, a média da perda óssea peri-implantar foi de cerca de 1,305 mm. Os doentes consumidores de álcool apresentaram perdas ósseas de cerca de 1,66 mm (doentes sem hábitos apresentaram 1,25 mm). A significância entre os consumidores e não consumidores de álcool correspondeu a  $P=0,0008$ , por sua vez, os doentes fumadores comparativamente com os não fumadores apresentaram uma significância correspondente a  $P=0,0165$ . O consumo combinado de álcool e tabaco torna difícil a distinção entre os efeitos nefastos de cada um individualmente. O consumo de ambos pode afectar negativamente os tecidos periodontais e peri-implantares podendo comprometer a reabilitação por afectarem a osteointegração, lesarem os tecidos periodontais e levarem a falhas dos implantes. Neste estudo, concluíram que álcool revelou ser um agente mais agressivo em termo de indução de perda óssea do que o tabaco.

Segundo Clementini *et al* (2014), num estudo que englobava 514 implantes colocados em 185 doentes foi possível estabelecer uma associação entre a perda óssea peri-implantar, os hábitos tabágicos e o consumo de álcool.

#### 2.5.1.7 Doenças ósseas e Osteoporose

As doenças ósseas podem ter uma influência negativa no sucesso da reabilitação com implantes. As doenças ósseas metabólicas podem comprometer a quantidade, a qualidade e o volume ósseos.

Doenças ósseas tais como a artrite reumatóide auto-imune apresentam taxas de sucesso elevadas apesar de apresentarem hemorragia e perda óssea ao redor do implante mais acentuada. Não existem casos/estudos publicados significativos acerca da

reabilitação com implantes e doentes com espondilose anquilosante, poliartrite ou osteogénese-imperfeita (Diz *et al*, 2013).

A osteomalacia consiste numa doença óssea que resulta da desmineralização e enfraquecimento ósseos, devido a carência de vitamina D, podendo esta ser devida a doença celíaca (ausência de absorção de cálcio no intestino), a ingestão excessiva de anti-ácidos, a algumas doenças renais e a tratamento com antagonistas de cálcio ou mesmo por subnutrição. Não existem estudos que concluem a influência negativa desta doença no sucesso dos implantes.

A osteoporose é caracterizada pela diminuição da densidade e da massa óssea, levando a um risco aumentado de fracturas ósseas. A relação entre o esqueleto e a maxila e a mandíbula é limitada, pelo que a densidade óssea periférica tem uma influência diminuída na falha dos implantes. Existe uma relação entre osteoporose e a perda precoce de implantes. A maxila apresenta taxas de insucesso superiores à mandíbula. A qualidade óssea do local onde o implante será colocado pode influenciar o sucesso do mesmo (Mombelli & Cionca, 2006; Bornstein *et al* 2009).

Os factores de risco que podem induzir o desenvolvimento de osteoporose são a predisposição genética, a idade, o sedentarismo, a menopausa, medicação com esteróides, deficiente ingestão de fontes de cálcio, hábitos tabágicos ou alcoólicos. As mulheres com mais de 65 anos de idade são afectadas pela osteoporose, cerca 50%, ocorrendo uma diminuição do peso por unidade de volume ósseo, não ocorrendo anomalias na proporção matriz orgânica-mineral (Moy *et al*, 2005; Mombelli & Cionca, 2006). As taxas de sucesso mais reduzidas em doentes com osteoporose podem dever-se à diminuição da massa óssea. As mulheres que se encontram em pós-menopausa e que não realizam terapêutica de substituição não apresentam uma diminuição da incidência de falhas (Moy *et al*, 2005).

A osteoporose não constitui uma contra-indicação, do mesmo modo que não existe relação desta com a peri-implantite. Alguns casos demonstram que a osteoporose pode constituir um factor de risco para o sucesso dos implantes orais. Para tentar alcançar um melhor resultado após a colocação do implante, o médico dentista deverá previamente à cirurgia avaliar a qualidade óssea (através de uma tomografia, como exame complementar de diagnóstico). Uma complicação comum da osteoporose passa pela alteração do *turnover*, isto é, da remodelação óssea ao longo da superfície do

implante quando os doentes se encontram medicados com bifosfonatos podendo levar a osteonecrose maxilar ou mandibular induzida por estes (Diz *et al*, 2013).

Segundo Kumar & Honne (2012), as taxas de sucesso em doentes medicados com bifosfonatos variam entre 95% e 100% e as taxas de sucesso de doentes que não utilizam bifosfonatos rondam os 96,5% e 99,2%. Quando comparados os doentes submetidos a medicação com bifosfonatos a curto prazo e os doentes não medicados é possível concluir que não existe diminuição ou aumento da taxa de sobrevivência dos implantes orais.

A osteoporose apresenta uma influência directa no risco de falha de implante, no entanto não é significativa (Chen *et al*, 2013).

#### 2.5.1.8 Saúde geral

Existem algumas alterações da saúde geral que podem influenciar o resultado do tratamento com implantes orais. Estas alterações podem derivar de doenças sistémicas ou até mesmo da desnutrição ou subnutrição do doente. Quando a saúde oral se encontra em desequilíbrio podem surgir doenças hormonais ou metabólicas que podem condicionar o sucesso dos implantes (Esposito *et al*, 1998).

Existem condições sistémicas com influência negativa na cirurgia de implantes, pelo que se deve avaliar o estado físico do doente para verificar a possibilidade de realizar a cirurgia com implantes. A classificação do estado físico de acordo com a escala ASA divide os doentes em diferentes tipos:

- Doentes ASA I (“zona verde” para intervenção cirúrgica): doente saudável, sem compromisso sistémico, ansiedade diminuída, risco diminuído, sem necessidade de contactar o médico assistente;

- Doentes ASA II (“zona amarela” para intervenção cirúrgica): doente com compromisso sistémico leve ou moderado, sem limitação funcional, ansiedade extrema causada devido cirurgia, pode haver necessidade de contactar o médico assistente (diabetes tipo 2, epilepsia, asma e doenças da tiróide controladas, gravidez, doentes alérgicos);

- Doentes ASA III (“zona amarela” para intervenção cirúrgica): doentes com compromisso sistémico importante mas não incapacitante, com limitação funcional, para a cirurgia poderá ser realizada pré-medicação para diminuir a ansiedade, deve contactar-se o médico assistente (diabetes tipo I, angina, enfarte de miocárdio, doença cardíaca congestiva, acidente vascular cerebral, doença pulmonar crónica obstrutiva);

- Doentes ASA IV (“zona vermelha” para intervenção cirúrgica): doentes com compromisso sistémico elevado e risco de vida, a realização de cirurgia só em situações de urgência, na presença de equipa médica (enfarte ou acidente vascular cerebral <6 meses, doença da tiróide, diabetes ou epilepsia não controladas, doença cardíaca congestiva grave, angina instável, pressão arterial muito elevada, doença pulmonar crónica obstrutiva grave)

Segundo Bornstein *et al* (2009), os doentes com síndrome de Sjögren apresentaram taxas de 12,9% de falha na osteointegração entre o implante e a zona de conexão com a prótese (sendo este estudo realizado com 54 mulheres, com 18 implantes maxilares e 36 mandibulares), durante o primeiro ano em função foram perdidos dois implantes, resultando numa taxa de insucesso de cerca de 16,7%. Doentes com doença de Parkinson podem ser reabilitados com sucesso com implantes. Os resultados de doentes com esclerodermia apresentaram um nível de evidência baixa, não permitindo aos autores concluir a sua interferência com os implantes orais. A displasia ectodérmica apresentou uma taxa de insucesso média de cerca de 16,7%, sendo maior o número de insucessos na mandíbula (22 falhas em 243 implantes colocados). Doentes infectados pelo vírus da imunodeficiência humana (V.I.H.), cujo estado imunológico se encontrava estável, apresentaram taxas de sucesso na ordem dos 100% (acompanhando 20 doentes portadores de V.I.H. e 9 doentes não portadores). A doença de Crohn está associada a falhas precoces de implantes, apresentando uma razão de probabilidade de 7.95. Os implantes colocados em doentes sujeitos a transplantes (fígado) apresentaram estabilidade após 10 anos em função. Doentes com doenças cardiovasculares apresentaram taxas de falhas precoces entre 12,2% e 13,8% (num estudo de 246 implantes colocados nestes doentes), tendo os autores concluído que as doenças cardiovasculares não estão associadas a um aumento das falhas precoces dos implantes nem constituem um factor significativo. Os doentes diabéticos em alguns estudos apresentam taxas semelhantes de insucesso em relação aos doentes não diabéticos,

segundo os estudos de Moris *et al* (2000) 7,8% e 6,8% e segundo Accursi *et al* (2000) 6,7% e 6,1% respectivamente, porém no estudo de Moy *et al* (2005) apresentam 14% e 4% respectivamente e no estudo de Smith *et al* (1992) foram os doentes não diabéticos que apresentaram maior percentagem de insucesso (5,8%) em relação aos doentes diabéticos (0%). Em casos de doentes com osteoporose as taxas de sucesso rondam os 97,0% na maxila e 97,3% na mandíbula. Doentes medicados com bifosfonatos apresentaram taxas de sucesso semelhantes aos observados em doentes saudáveis (em 468 implantes apenas 2 foram perdidos). Em doentes sujeitos a radioterapia, as taxas de sucesso de implantes colocados em osso sujeito a radioterapia rondam os 91%, e osso não irradiado 94%, sendo as falhas a nível da maxila são mais frequentes que na mandíbula (17,5% e 4,4% respectivamente); os autores concluíram que a aplicação de oxigénio hiperbárico em doentes sujeitos a radiação não apresenta benefícios em termos de evidência científica (85,2% de sobrevivência com oxigénio hiperbárico e 93,3% sem a aplicação do mesmo).

### Nutrição

A nutrição é um factor importante que pode influenciar a saúde geral do doente e consequentemente o sucesso dos implantes. Muitos doentes têm hábitos alimentares nutricionalmente inadequados. A dieta deve incluir o consumo de água e de quantidades de proteína, hidratos de carbono, gordura, minerais e vitaminas adequadas e equilibradas. A carência de nutrientes essenciais pode levar a um menor potencial de cicatrização e causar a friabilidade dos tecidos, na cavidade oral os tecidos peri-implantares podem ter a sua função diminuída, não fornecendo o suporte e base necessárias para o sucesso do implante. A reabilitação oral com implantes pode melhorar a capacidade de mastigação e normalizar a selecção de alimentos que os doentes podem ingerir (Boven *et al* 2010; Winkler, 2010). Estes doentes geralmente apresentam distúrbios em relação ao peso corporal, tendo excesso de peso ou sofrendo de obesidade, o que pode acarretar o risco de desenvolverem doenças endócrinas, cardíacas e respiratórias (Sánchez-Ayala, Lagravère, Gonçalves, Lucena & Barbosa, 2010).

Segundo Boven *et al* (2014), os doentes edêntulos podem apresentar défices na ingestão de nutrientes e como resultado podem aumentar o risco de desenvolver doenças sistémicas, podendo ter influência na sobrevivência e no sucesso dos implantes. As

alterações nutricionais dos doentes edêntulos podem conduzir a défices de nutrientes na corrente sanguínea, apresentando níveis baixos de vitaminas A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>9</sub>, B<sub>12</sub>, C e E, bem como diminuição dos níveis de proteína e consequentemente de albumina. A carência de vitamina C pode levar a alterações na síntese de colagénio que se repercutem nos processos de cicatrização, podendo resultar em deiscência dos tecidos peri-implantares, diminuição da integridade do tecido ósseo e dos vasos sanguíneos. As enzimas essenciais na síntese de colagénio dependem de cofactores associados a alguns minerais presentes na alimentação, tais como cálcio, magnésio, manganês, zinco, ferro e cobre (Winkler, 2010).

### **Doentes imunologicamente comprometidos**

Deve ser evitada a colocação de implantes em doentes cuja resposta imunitária se encontre diminuída ou alterada. Existem doenças em que existem defeitos funcionais dos leucócitos polimorfonucleares, como por exemplo síndrome de Down, síndrome de Chediak-Higashi, diabete mellitus tipo I, agranulocitose secundária, neutropenia cíclica e neutropenia crónica inicial. Em doentes cujo estado imunológico se encontre suprimido é necessário ter alguns cuidados, além das medidas assépticas necessárias à cirurgia, podem ser utilizados anti-sépticos locais (clorexidina). Apesar de requererem alguns cuidados, não constituem uma contra-indicação para o tratamento com implantes (Diz *et al*, 2013).

As doenças imunológicas podem interferir com os processos de cicatrização, levar a uma redução do sistema de imunidade inata e adaptativa e ao aumento do risco de infecções pós-operatórias (Armitage, McMichael & Drakesmith, 2008). A resposta imunológica do doente às toxinas bacterianas influencia o desenvolver da doença peri-implantar (Bormann *et al*, 2010). A contribuição da resposta imunológica para o insucesso dos implantes permanece pouco clara (Dereka *et al* 2012).

A doença de Crohn constitui uma doença inflamatória que afecta o tracto gastrointestinal podendo afectar também a cavidade oral. A doença de Crohn pode estar associada a algumas falhas precoces de implantes, segundo Bornstein *et al* (2009) e pode provocar alterações nutricionais e imunológicas ao doente (Diz *et al*, 2013), no entanto os implantes colocados nestes doentes apresentam uma boa osteointegração.

O V.I.H. e a sua evolução para síndrome da imunodeficiência adquirida (S.I.D.A.) podem levar ao aparecimento de lesões na mucosa oral e à progressão de doenças oportunistas. Se a situação imunológica destes doentes se encontrar estabilizada não são necessários cuidados extra para além dos da prática comum na colocação de implantes. Em alguns estudos a taxa de sucesso foi similar á de indivíduos saudáveis (Bornstein *et al* 2009). Doentes portadores de V.I.H. não apresentaram alterações significativas após a colocação de implantes (Diz *et al*, 2013).

Os doentes que são transplantados têm geralmente de realizar terapia imunossupressora. Em alguns estudos animais a ciclosporina afectou negativamente a cicatrização óssea, podendo mesmo comprometer a retenção dos implantes (Bornstein *et al* 2009). A reabilitação com implantes em doentes que receberam transplantes (renais ou hepáticos) e medicados a longo termo com ciclosporina foi bem-sucedida. Contrariamente aos resultados verificados em estudos com animais, em que a administração de ciclosporina podia afectar a osteointegração e a cicatrização óssea (Diz *et al*, 2013).

### **Doenças psiquiátricas graves**

Existem inúmeros casos de sucesso em doentes com distúrbios psicológicos, síndrome de Down, doença de Parkinson, epilepsia severa, paralisia cerebral, bulimia e demência, todavia podem haver complicações derivadas de hábitos nocivos, hábitos parafuncionais, dificuldade em manter boa higiene oral ou problemas de comportamento associados (Diz *et al*, 2013). Os doentes afectados por doenças psiquiátricas graves podem ter uma menor disponibilidade para comparecer nas consultas, especialmente se estiverem a realizar tratamentos complexos.

A reabilitação com implantes em doentes afectados por deficiências físicas ou mentais por norma são contra-indicados devido às condições a nível sistémico e local que apresentam. As alterações neurológicas, anomalias oro-craniofaciais, doenças neuromusculares ou síndromes genéticos que estes doentes sofrem geralmente estão associados a agenesia dentária e a dificuldade em manter uma higiene oral e manutenção das próteses removíveis adequadas, deste modo, a implantologia pode ser uma opção que confere maior retenção e suporte fixo, promovendo uma melhor

qualidade de vida aos doentes (Romero-Pérez, Rosa, López-Jimenez, Fernández-Feijoo & Cutando-Soriano,2014).

A dificuldade em manter uma boa higiene oral pode levar a inflamação dos tecidos ao redor do implante, podendo comprometer o sucesso do implante. Alguns destes doentes apresentam hábitos parafuncionais, como o bruxismo, pelo que a escolha dos casos a reabilitar deve ser cuidadosamente analisada. Alguns doentes com condicionamentos a nível mental, físico e psicológico podem apresentar graus de cooperação limitativos, pelo que podem ter a necessidade de ser tratados com sedação, medicação ansiolítica antes da intervenção ou mesmo anestesia geral (Romero-Pérez *et al*, 2014).

### **Doenças cardiovasculares**

Está contra-indicada a colocação de implantes em doentes que tenham sofrido de enfarte agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral ou cirurgia vascular nos seis meses prévios à cirurgia.

Segundo Moy *et al* (2005) doentes com doença cardíaca congestiva, arritmias, cardiomiopatias ou pericardites não apresentaram diferenças significativas nas taxas de sucesso de implantes orais. Em 106 implantes colocados em doentes com doenças cardíacas ocorreram 16 falhas (15,09%) e em 202 implantes colocados em doentes com hipertensão arterial ocorreram 29 falhas (14,36%), tendo alcançado taxas de sucesso elevadas, de 84,91% e 85,64% respectivamente.

### **Doenças hemorrágicas**

O maior risco de complicações hemorrágicas associadas aos doentes hemofílicos pode ocorrer em cirurgias na mandíbula ao nível dos pré-molares. Podem ocorrer situações de hemorragia ao nível do pavimento da boca que podem traduzir-se em complicações graves. Em doentes que se encontrem a realizar terapêutica anticoagulante não é necessário suspender a medicação e a cirurgia para colocação de implantes considera-se segura desde que os valores da Razão Normalizada Internacional (I.N.R.) sejam inferiores a 3 ou 3,5 e que sejam utilizados agentes tópicos que promovam a

hemóstase. O I.N.R. foi criado para poder padronizar a nível internacional os valores dos tempos de protrombina corrigidos, permitindo avaliar o tratamento com anticoagulantes orais e a capacidade de coagulação do sangue. A suspensão da medicação anticoagulante não está indicada para a cirurgia de colocação de implantes, devendo ter-se o cuidado de tomar medidas preventivas para a hemóstase local. Quanto aos doentes medicados com antiagregantes plaquetários, como a heparina, o risco de tromboembolismo é maior do que o risco de hemorragia severa, pelo que a sua suspensão não está indicada. Deste modo, as doenças hemorrágicas não constituem uma contra-indicação para a reabilitação com implantes orais (Diz *et al*, 2013).

### **Doença de Parkinson**

Um caso reportado por Kubo & Kimura (2004) refere que um doente com doença de Parkinson que apresentava queixas de dor e mobilidade e com sinais de supuração associados à prótese implanto-suportada foi sujeito a cirurgia para remoção dos implantes falhados. Posteriormente foi reabilitado com sucesso com novos implantes sob o efeito de midazolam e anestesia local. Segundo as conclusões dos autores, tendo em conta as limitações de evidência científica deste estudo, os doentes com doença de Parkinson podem beneficiar da sedação com midazolam administrado por via intravenosa aquando da realização da cirurgia para a colocação de implantes.

A doença de Parkinson não apresenta diferenças significativas em termos de sucesso dos implantes orais (Bornstein *et al* 2009).

### **Síndrome de Sjögren**

Apesar de o síndrome de Sjögren poder levar quadros de xerostomia, é viável a colocação de implantes nestes doentes (Esposito *et al*, 1998).

A síndrome de Sjögren consiste numa doença auto-imune que afecta as glândulas exócrinas, nomeadamente as glândulas lacrimais e salivares. Pode levar a dificuldades na deglutição, infecções orais, pode levar à destruição e perda de dentes e a quadros de xerostomia (Bornstein *et al* 2009).

### **Quimioterapia**

Segundo o estudo de Moy *et al* (2005), em 10 implantes colocados em doentes sujeitos a quimioterapia ocorreu apenas 1 falha de implante (10%), tendo estes doentes obtido uma taxa de sucesso de 90%. Segundo as conclusões destes autores, a quimioterapia não constitui um factor de risco para o insucesso dos implantes orais, quer esta seja efectuada antes ou depois da colocação de implantes orais.

Segundo Clementini *et al* (2014), apesar dos danos provocados pelo tratamento de doentes com cancro, é possível que os implantes desenvolvam uma boa osteointegração, mantendo-se estáveis e em função em doentes sujeitos a quimioterapia. Deve ter-se em conta o efeito citotóxico da medicação antineoplásica e o estado de imunossupressão que podem aumentar o risco de infecções peri-implantares.

## 2.5.2 Factores Locais

Os factores endógenos locais podem estar associados ao aumento do risco de fracasso da reabilitação com implantes (Esposito *et al*, 1998).

### 2.5.2.1 Radioterapia

A radioterapia pode ter um impacto negativo no osso peri-implantar, podendo influenciar a sobrevivência do implante, segundo os estudos de Chambrone, Mandia, Shibli, Romito & Abrahao (2013). Os implantes orais constituem uma opção terapêutica viável na reconstrução maxilar e na retenção e suporte de próteses de doentes submetidos a radioterapia ou a tratamento cirúrgico para remoção de tumores. Os implantes podem manter-se estáveis e funcionais a longo prazo, apesar do risco aumentado de falha de implante colocados na maxila ou mandíbula sujeitas a radioterapia (Moy *et al*, 2005, Diz *et al*, 2013). A radioterapia pode condicionar os processos de osteointegração, interferindo nas fases osteofílicas ou osteocondutoras, devido à hipovascularização, à hipoxia e à diminuição do número de células na região peri-implantar (Moy *et al*, 2005).

Como consequências precoces da radioterapia podem surgir situações de xerostomia, mucosite ou dermatites. Como consequências crónicas ou tardias podem ocorrer necrose celular, endarterite obliterante, maior tendência para infecções, complicações na cicatrização e recuperação ósseas e osteonecrose. A longo prazo pode ocorrer perda óssea peri-implantar, recessão gengival, aumento dos índices de placa bacteriana e diminuição do fluxo salivar (Diz *et al*, 2013).

A dose de radiação a que o doente está sujeito influencia o sucesso dos implantes, a uma maior dose estão associados piores resultados. O planeamento da cirurgia para colocação de implantes deverá ser realizado cerca de seis meses após o tratamento com radioterapia, pois este é geralmente o tempo necessário para a cicatrização e recuperação óssea e vascular (Esposito *et al*, 1998). A dose de radiação deverá ser inferior a 50 Gy para não comprometer a osteointegração e inferior a 66 Gy para diminuir o risco de osteoradionecrose nos locais a reabilitar, pode ser administrado

oxigénio hiperbárico quando a dose de radiação é superior a 50 Gy para minimizar a necrose dos tecidos locais (Diz *et al*, 2013). Verificam-se maiores taxas de complicações quando a dose excede 64 Gy. Segundo Chrcanovic *et al* (2014), parece haver uma tendência para taxas de sobrevivência mais baixas em doentes sujeitos a doses mais elevadas de radioterapia.

A cirurgia para colocação de implantes pode exigir alguns cuidados como a profilaxia antibiótica, a assepsia deve ser assegurada, a sobrecarga e o contacto com a mucosa devem ser evitados. A cirurgia deve ser realizada vinte e um dias antes do tratamento com radioterapia. Não devem ser colocados implantes se ocorrerem mucosites ou se a radioterapia ainda estiver a ser realizada. No entanto, segundo Chrcanovic *et al* (2014), não existem diferenças significativas nas taxas de sucesso quando os implantes são colocados antes ou após 12 meses do tratamento com radioterapia. Não existe actualmente um consenso relativamente ao período entre o fim da radioterapia e a cirurgia para colocação do implante (3 a 6 meses ou 12 meses).

Segundo o estudo de Moy *et al* (2005), em 22 implantes colocados em doentes sujeitos a radioterapia ocorreram 7 falhas de implantes (31,82%), tendo estes doentes obtido uma taxa de sucesso de 68,18%. Segundo os autores, os doentes submetidos a radioterapia apresentaram maior número de falhas nos dois primeiros anos e menor nos anos seguintes.

Os implantes colocados em doentes sujeitos a tratamentos com radioterapia têm um risco aumentado de perda de cerca de 174%. Os implantes colocados na maxila têm um risco aumentado de perda de 496% comparativamente com a mandíbula. Ocorre maior perda óssea em maxilas expostas a radiação (Chambrone *et al*, 2013). Segundo Chen *et al* (2013), doentes sujeitos a tratamento com radioterapia podem ter um risco aumentado de cerca de 70% de o implante vir a falhar.

Da revisão realizada por Chrcanovic *et al* (2014), foi possível concluir que a radioterapia afecta negativamente as taxas de sucesso dos implantes orais comparativamente com doentes não sujeitos a radioterapia, tal como o local onde o implante é colocado, apresentando taxas de sucesso menores na maxila em relação à mandíbula. A perda óssea peri-implantar dos doentes sujeitos a radioterapia pode ser maior.

O oxigénio hiperbárico permite uma melhor oxigenação da área onde é aplicado e promove a recuperação mais rápida dos tecidos intervencionados, acelerando os processos de cicatrização, proporcionando uma maior eficácia no combate a infecções locais, diminuindo as complicações associadas dos tecidos moles e aumentando a perfusão sanguínea. Foi proposta a aplicação de oxigénio hiperbárico em maxilas irradiadas para alcançar taxas de sucesso mais elevadas (Esposito *et al*, 1998). Segundo Bornstein *et al* (2009), a administração de oxigénio hiperbárico parece não ter uma importância significativa no sucesso dos implantes orais.

#### 2.5.2.2 Higiene oral inadequada

A higiene oral do doente pode condicionar o sucesso dos implantes orais. Os doentes que não conseguem manter uma boa higiene oral estão sujeitos a maior acumulação de placa bacteriana, podendo desenvolver doenças dos tecidos periodontais e peri-implantares, tais como gengivite, periodontite, mucosite ou peri-implantite. Uma boa higiene oral permite um melhor controlo e a diminuição da formação de biofilme bacteriano. É importante que os doentes adoptem hábitos de higiene orais adequados para prevenir estas situações e preferencialmente antes da colocação dos implantes (Fadanelli, Stemmer & Beltrão, 2005).

A microbiologia associada às doenças peri-implantares tem uma evolução cumulativa e contínua ao longo do tempo (Mombelli & De´caillet, 2011). Segundo Narula *et al* (2012), a microbiologia presente em dentes periodontalmente saudáveis é semelhante à encontrada em tecidos peri-implantares saudáveis, do mesmo modo que algumas espécies de bactérias com poder patogénico se encontraram presentes em casos de periodontite severa e em implantes com peri-implantite. A microbiologia peri-implantar é variável consoante o ecossistema em que se encontra inserida, os microrganismos presentes em bolsas periodontais superficiais diferem em relação aos presentes em bolsas periodontais mais profundas. Bolsas periodontais mais profundas podem implicar um maior risco de peri-implantite por proporcionarem um ecossistema ideal e protegido para as bactérias patogénicas (Mombelli & De´caillet, 2011).

A microbiologia associada às doenças peri-implantares está associada a bactérias anaeróbias e Gram negativas, podendo ser mista e variável. A periodontite crónica e a

peri-implantite podem estar associadas a microrganismos patogénicos semelhantes, tais como *Prevotella intermedia* e *Fusobacterium*, enquanto que microrganismos do tipo *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* encontram-se menos frequentemente. Alguns agentes patogénicos tais como *Peptostreptococcus* (*P. micra*) e *Staphylococcus* (*S. aureus* e *S. epidermidis*) podem estar presentes na peri-implantite e ausentes na periodontite crónica. Apesar de estes agentes patogénicos se encontrarem relacionados com a doença peri-implantar não implica que se encontrem na origem do desenvolvimento da doença, podendo esta estar associada a causas multifactoriais (Mombelli & De´caillet, 2011).

É essencial a manutenção de uma higiene oral adequada, que permita a remoção do biofilme bacteriano, para a prevenção de doenças peri-implantares (Murray *et al*, 2013).

#### 2.5.2.3 Banda de gengiva queratinizada “adequada”

A mucosa queratinizada auxilia a saúde peri-implantar, ajuda a prevenir a recessão gengival, facilita a higiene oral permitindo a remoção mecânica de placa bacteriana podendo prevenir falha do implante e a reabsorção óssea. É possível manter uma higiene oral adequada na presença de uma banda de queratina mais estreita (<2 mm), no entanto os doentes podem sentir maior desconforto e até dor ao escovar a zona ao redor do implante (Wennström & Derks, 2012). A presença de banda de queratina pode aumentar o prognóstico do implante a longo prazo, estando relacionada com o sucesso em termos de estética, no entanto não é um factor crucial para a saúde peri-implantar. Não existe evidência científica que confirme se as características dos tecidos moles peri-implantares podem influenciar a sobrevivência do implante (Martin *et al*, 2009).

Implantes com uma banda de gengiva queratinizada >2 mm apresentaram menor recessão gengival do que com bandas de queratina <2 mm (0,2 mm e 1,3 mm respectivamente). A recessão geralmente dá-se nos primeiros seis a doze meses. Com presença de banda de queratina os implantes apresentaram menor taxa de perda, apesar de esta depender também outros factores (Wennström & Derks, 2012).

Segundo Wennström & Derks (2012), os implantes com banda de gengiva queratinizada apresentaram uma taxa de insucesso ligeiramente inferior aos implantes em que a banda era mais estreita (3,9% e 29,5% respectivamente).

Gobbato Avila-Ortiz, Sohrabi, Wang & Karimbux, (2013), concluíram que uma banda de gengiva queratinizada estreita em redor do implante parece estar associada com parâmetros clínicos indicativos de higiene oral inadequada e presença de inflamação, no entanto, o valor preditivo da banda de gengiva queratinizada é limitado.

Segundo Brito, Tenenbaum, Wong, Schmitt & Nogueira-Filho (2013), a importância da banda de gengiva queratinizada adequada pode ser crítica, sendo necessários mais estudos para determinar a sua importância clínica relativamente aos efeitos que pode ter relativamente aos tecidos em redor dos implantes.

#### 2.5.2.4 Qualidade, quantidade e localização óssea

A qualidade e quantidade de osso e bem como a localização onde o implante é colocado parecem influenciar significativamente o resultado da reabilitação com implantes. O tipo ósseo parece estar fortemente relacionado com o insucesso dos implantes, apesar de poderem estar envolvidos outros factores (referidos anteriormente). Se o implante for colocado numa zona de maior densidade óssea pode ocorrer osteointegração mais rapidamente e conferindo maior fixação e estabilidade ao implante. Se o osso for mais trabeculado provavelmente o implante terá uma taxa de sucesso inferior a um implante colocado numa área mais de osso cortical. A região de maior tensão e *stress* dos implantes colocados em osso esponjoso homogéneo situa-se na área mais apical do implante, por sua vez, em regiões em que o osso seja menos homogéneo as forças de tensão podem concentrar-se mais na crista óssea cortical.

A qualidade óssea influencia a preservação do osso em redor do implante e a densidade óssea influencia a estabilidade primária do implante (Esposito *et al*, 1998; Sakka *et al*, 2012). Segundo Esposito *et al* (1998), a qualidade óssea pode ser dividida em quatro diferentes tipos de osso.

### Classificação dos tipos ósseos

<b>Tipo 1</b>	Quase todo o osso maxilar é constituído por osso compacto homogêneo
<b>Tipo 2</b>	Uma camada espessa de osso compacto circunda um núcleo de osso trabeculado denso
<b>Tipo 3</b>	Uma fina camada de osso cortical rodeia um núcleo de osso trabecular denso de resistência favorável;
<b>Tipo 4</b>	Uma fina camada de osso cortical encontra-se ao redor de um núcleo de baixa densidade de osso trabeculado de fraca resistência.

Tabela 8 Classificação dos tipos ósseos de acordo com a qualidade óssea (Fonte: Esposito *et al*, 1998)

Ossos do tipo 1 e tipo 2 estão associados a resultados clínicos favoráveis, porém o tipo 3 e 4 podem apresentar resultados menos favoráveis (Sakka *et al*, 2012). Uma das razões apontadas para este achado clínico é a iatrogenia e falta de preparação/experiência do médico dentista.

Segundo Moy *et al* (2005), em 1067 implantes colocados, ocorreram 72 falhas, na região posterior direita da maxila, em 687 implantes ocorreram 61 falhas e na região posterior esquerda, em 673 implantes ocorreram 65 falhas, sendo registadas taxas de falha de implante de 8,88% e 9,66% respectivamente, os implantes colocados na região posterior esquerda da mandíbula em 793 implantes colocados ocorreram 52 falhas, correspondendo a uma taxa de falha de 6,56%. Os autores concluíram que os implantes colocados na região anterior da maxila apresentaram taxas de insucesso de 6,75%.

Segundo Liddelow & Klineberg (2011), a forma do osso maxilar e mandibular e a qualidade óssea do tipo 4 levaram a falhas precoces (65%). A combinação de uma baixa densidade óssea e um volume ósseo deficiente pode estar associada a falhas de implantes. Os implantes colocados na maxila podem ter mais falhas que os colocados na mandíbula (8,16% e 4,93% respectivamente). Os implantes colocados em regiões mais posteriores da maxila apresentam maiores taxas de falha do que os colocados em regiões mais anteriores (9,26% e 6,75% respectivamente) e os implantes colocados em

regiões mais posteriores da mandíbula apresentaram taxas de falha mais elevadas do que os colocados em regiões mais anteriores (5,89% e 2,89% respectivamente).

#### 2.5.2.5 História prévia de periodontite

Doentes com história prévia de periodontite e perda de osso de suporte podem vir a ter maiores complicações e perda de implantes do que indivíduos saudáveis (Dereka *et al* 2012). Apesar do tratamento com implantes ser viável em doentes periodontais o médico dentista deve ter em atenção que estes doentes já sucumbiram previamente à infecção bacteriana. É importante que se realize o tratamento periodontal antes da colocação do implante; os dentes, a língua, a mucosa oral ou a faringe estão geralmente colonizados por agentes patogénicos para a periodontite pelo que se deve prevenir a possibilidade de contaminação do implante e o desenvolvimento de peri-implantite em doentes periodontais. A periodontite é definida como uma infecção complexa de etiologia bacteriana e multifactorial, que se caracteriza por uma resposta inflamatória desenvolvida em função da agressão provocada pelos microrganismos que constituem a placa bacteriana e aos produtos do seu metabolismo (Esposito *et al*, 1998).

A placa bacteriana constitui o principal factor etiológico para o desenvolvimento de periodontite e peri-implantite, sendo a sua composição semelhante em ambas as patologias (Greenstein, Cavallaro & Tarnow, 2010). Bactérias identificadas com capacidade de estimular doenças periodontais: *Actinobacillus actinomycetemcomitans* (*Aggregatibacter actinomycetemcomitans*), *Bacteroides forsythus* (*Tannerella forsythensis*), *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia* e *Treponema*.

Heydenrijk *et al* (2002), mostraram que a composição da microflora da cavidade oral antes da colocação de implantes pode determinar a composição da microflora peri-implantar, sendo esta semelhante à existente na periodontite crónica. Leonhardt, Adolfsson, Lekholm, Wikström & Dahlén (1993) verificaram que a microflora associada a peri-implantite corresponde à microflora observada em localizações com periodontite avançada, tendo sido sugerido que os microrganismos periodontais presentes nas bolsas periodontais dos dentes remanescentes podem colonizar as superfícies implantares e causar destruição dos tecidos peri-implantares. Quirynen, Abarca, Assche, Nevins & Steenberghe (2007) observaram que a colonização de um implante poderá ocorrer em duas semanas em doentes edêntulos parciais. Em doentes

edêntulos totais, Danser, Winkelhoff & Velden (1997) verificaram que a mucosa oral constitui o maior reservatório de agentes patogénicos periodontais que podem colonizar os implantes.

Schou (2008) verificou que a taxa de sobrevivência dos implantes e das supra-estruturas prostodônticas é elevada em doentes periodontalmente comprometidos. O tratamento com implantes não está contra-indicado nestes doentes, desde que haja um adequado controlo da infecção e sejam realizadas e programadas consultas de manutenção individualizadas e regulares. Contudo, a incidência elevada de peri-implantite pode comprometer a longevidade das reabilitações com implantes em doentes com história prévia de periodontite.

Heitz-Mayfield & Huynh-Ba (2009) observaram que a maioria dos estudos apresenta elevadas taxas de sobrevivência superiores a 90% em doentes com história prévia de periodontite. Três estudos coorte revelaram um elevado risco de peri-implantite em doentes com periodontite tratada em comparação com doentes periodontalmente saudáveis (OR = 3.1 a 4.7). Em três de quatro revisões sistemáticas, o tabaco foi apontado como um factor de risco significativo, a maioria dos estudos obteve taxas de sobrevivência entre 80 a 96% em doentes fumadores. Os autores concluíram deste modo que existe um aumento do risco de peri-implantite em doentes com hábitos tabágicos comparativamente com doentes não-fumadores (OR= 3.6 a 4.6), sendo que a combinação de periodontite e com tabaco apresentam um maior risco de falha implantar e de perda óssea peri-implantar.

Segundo Greenstein *et al* (2010), a sobrevivência dos implantes colocados em doentes parcialmente edêntulos com história prévia de periodontite é aceitável, porém estes doentes podem apresentar profundidades de sondagem aumentadas, maior perda óssea peri-implantar e maior incidência de peri-implantite. Os autores concluíram que os doentes totalmente edêntulos apresentaram taxas de sobrevivência a longo prazo satisfatórias. Greenstein *et al* (2010) avaliaram outros estudos e verificaram que os autores Astrand *et al* (1990) verificaram uma taxa de sucesso de 99,2%, Adell *et al* (1990) obtiveram 78% e 86% de sucesso na maxila e mandíbula respectivamente e Jemt e Johansson (2006) obtiveram uma taxa de sobrevivência de 90,9% nestes doentes. Doentes com história de periodontite agressiva podem apresentar sucesso a curto prazo se estes se mantiverem em tratamento periodontal de suporte, no entanto apresentam

maior perda óssea que os doentes periodontais crónicos ou em manutenção periodontal, podendo estar susceptíveis a períodos adicionais de progressão da doença (Greenstein *et al*, 2010).

Segundo os estudos analisados por Chrcanovic *et al* (2014), comparando doentes periodontalmente comprometidos e periodontalmente saudáveis, num total de 10927 implantes colocados em doentes periodontalmente comprometidos ocorreram 587 falhas (5,37%), e num total de 5881 implantes colocados em doentes periodontalmente saudáveis ocorreram 226 falhas (3,84%). Quando comparados os diferentes graus de severidade da doença periodontal, em 4460 implantes colocados em doentes com periodontite do tipo mais agressivo, ocorreram 210 falhas (4,71%) e em 3308 implantes colocados em doentes com periodontite do tipo menos agressiva, ocorreram 106 falhas (3,20%). Os implantes colocados em doentes periodontalmente comprometidos apresentaram cerca de 1,78 vezes maiores de probabilidade de desenvolverem falhas, comparativamente com os doentes periodontalmente saudáveis.

Segundo as conclusões de Chrcanovic *et al* (2014), uma susceptibilidade aumentada para periodontite pode traduzir-se numa maior susceptibilidade para a perda do implante, para a perda de osso peri-implantar e de suporte, e infecção pós-operatória. A reabilitação com implantes pode ser considerada viável em doentes com história de periodontite agressiva generalizada, apresentando taxas de sobrevivência semelhantes às dos doentes periodontalmente saudáveis e dos doentes com periodontite crónica, no entanto, as taxas de falha de implante nos doentes com história de periodontite agressiva generalizada podem ser significativamente maiores do que os doentes periodontalmente saudáveis (4,0) e que os doentes com periodontite crónica (3,97) (Monje *et al*, 2014).

### **Peri-implantite**

As doenças peri-implantares podem dividir-se em mucosite e peri-implantite. A definição destas duas patologias foi inicialmente proposta em 1993 no “1<sup>st</sup> European Workshop on Periodontology” e actualizada em 2008 no “6<sup>th</sup> European Workshop on Periodontology”. O periodonto que circunda o implante reage à acumulação de placa bacteriana com mecanismos fisiológicos de inflamação. A mucosite consiste na reacção inflamatória reversível dos tecidos moles, englobando a região mais superficial do

implante. A peri-implantite pode ser definida pela inflamação crónica dos tecidos peri-implantares que resulta em perda óssea em redor do implante. O conceito de falha precoce não deve ser confundido com o conceito de peri-implantite, que consiste em um processo inflamatório que afecta os tecidos de suporte peri-implantares, podendo resultar em perda óssea e/ou perda tardia do implante.

Os indicadores de risco para a doença peri-implantar incluem: a história prévia de periodontite, factores genéticos, higiene oral, diabetes, tabagismo ausência de banda de mucosa queratinizada, superfície do implante (Greenstein *et al*, 2010). Heitz-Mayfield (2008) verificou que existem factores essenciais para o desenvolvimento de peri-implantite. As manifestações clínicas e radiográficas da peri-implantite incluem:

- A evidência radiográfica de destruição óssea vertical peri-implantar;
- A formação de bolsa peri-implantar, associada a perda óssea radiográfica;
- A hemorragia à sondagem com possível supuração à sondagem;
- A ausência de sintomatologia.

---

### Indicadores de risco da peri-implantite

<u>Nível de risco</u>	<u>Factores</u>
<b>Alto risco</b>	Higiene oral inadequada
	História prévia de periodontite
	Hábitos tabágicos
<b>Médio risco</b>	Diabetes mellitus,
	Consumo de álcool (> 10 mg/dia)
<b>Baixo risco</b>	Características genéticas
	Superfície do implante

---

Tabela 9 Indicadores de risco para o desenvolvimento de peri-implantite (Fonte: Heitz-Mayfield, 2008)

### 2.5.2.6 Hábitos parafuncionais

Os hábitos parafuncionais podem influenciar a incidência de falhas tardias dos implantes. A presença de bruxismo ou apertamento (*clenching*) concomitante com tensão excessiva ou sobrecarga do implante podem resultar numa significativa perda óssea ao redor do implante (Esposito *et al*, 1998). O bruxismo consiste numa parafunção em que ocorre actividade involuntária, rítmica ou espásmica e não funcional, em que o doente range e aperta os dentes e movimenta a mandíbula lateralmente. É um dos hábitos parafuncionais mais comum tendo uma prevalência de cerca de 10% na população geral (Johansson, Ridwain & Carlsson, 2011).

As forças e tensões provocadas pelo bruxismo podem acarretar o risco de complicações biológicas e mecânicas do implante. O bruxismo não deve constituir uma contra-indicação para a reabilitação com implantes mas deve ser considerado um factor de risco para complicações (Lobbezzo, Brouwers, Cune & Naeije, 2006).

O bruxismo pode ter como consequência o desgaste dentário, mobilidade dentária, odontalgias, cefaleias, sinais e sintomas a nível da articulação temporo-mandibular, problemas a nível das restaurações dentárias efectuadas bem como de próteses dentárias, que podem resultar na frustração do doente e também do médico dentista. O bruxismo não tem impacto na sobrevivência do implante (a menos que estejam presentes outros factores tais como a inflamação dos tecidos peri-implantares), mas pode levar a algumas complicações especialmente a nível da porção protética do implante (coroa (s), próteses parciais ou próteses totais) (Johansson *et al*, 2011).

Segundo Manfredini, Poggio & Lobbezzo (2012), parece improvável que o bruxismo constitua a um factor de risco para complicações biológicas em redor do implante, mas pode constituir um factor de risco para complicações mecânicas, sendo que factores como a oclusão enquanto transmissor de força para o implante e tecidos peri-implantares devem ser avaliados. Em conclusão dos estudos analisados por estes autores ocorreram resultados divergentes em relação à associação entre o bruxismo e as complicações ou falhas de implantes. No estudo de Schneider *et al* (2012), foram colocados 100 implantes em 70 doentes, 24,3% deles com bruxismo, concluíram que o bruxismo não constitui um factor de risco para complicações dos implantes, no estudo

de Maló *et al* (2011), foram colocados 995 implantes em 221 doentes e concluíram que o bruxismo constitui um factor de risco para complicações mecânicas dos implantes.

No estudo de Wahlstrom *et al* (2010), foram colocados 116 implantes em 46 doentes, 31% com bruxismo e ocorreram 4 perdas de implante em 2 doentes com bruxismo e várias fracturas de facetas associadas a doentes com bruxismo, no estudo de Kinsel *et al* (2009), foram colocados 729 implantes em 152 doentes, 34,9% deles com bruxismo, tendo os autores concluído que o bruxismo representa um factor de risco para complicações dos implantes e no estudo de Tawil *et al* (2006), foram colocados 262 implantes em 109 doentes, 28,6% deles com bruxismo, a diferença da ocorrência de falhas e complicações entre doentes com e sem bruxismo não foi significativa e concluíram que o bruxismo não constitui um factor de risco para as mesmas (Manfredini *et al* 2010).

#### 2.5.2.7 Sobrecarga Oclusal

A sobrecarga consiste na aplicação de forças excessivas ao implante e ao osso peri-implantar que podem resultar na perda óssea. A sobrecarga leve pode contribuir para a formação de tecido ósseo. A sobrecarga oclusal pode provocar o colapso dos tecidos peri-implantares, a perda óssea em redor do implante e a falha mecânica do implante. A aplicação de carga oclusal em excesso tem como resultado a tensão do osso ao redor do implante, eventualmente a sua deformação, podendo resultar também perda óssea em comprimento (Naert *et al*, 2012).

Quando o implante é sujeito a diferentes forças e tensões oclusais pode não ocorrer perda óssea se os tecidos peri-implantares se encontrarem saudáveis, porém se houver sinais e reacções inflamatórias pode ocorrer uma maior perda óssea (Klinge & Meyle, 2012). A magnitude da tensão está directamente relacionada com a força aplicada ao osso. A carga mecânica pode ter resultados positivos e negativos no osso, podendo induzir reacções de anabolismo e de catabolismo no tecido ósseo, respectivamente (Naert *et al*, 2012). Se o equilíbrio da remodelação for afectado pode haver um número aumentado de microfracturas e resultar em fractura óssea por fadiga. A perda de osso peri-implantar pode ter início na porção mais coronária do implante,

pois é geralmente onde se situa uma maior concentração de forças (Esposito *et al*, 1998).

Segundo um caso estudado por Tawil (2008), a sobrecarga mecânica pode lesar o osso para além da sua capacidade de reparação, induzindo perda óssea e posterior perda de osteointegração, consoante a duração, intensidade e níveis de força aplicados ao implante e ao osso peri-implantar. No entanto este caso é de mínima relevância em termos de evidência científica

As forças a que o implante é submetido podem ser caracterizadas pela sua direcção e magnitude. As forças verticais variam (na região dos dentes pré-molares) entre 60 e 120 N, dependendo da consistência e dureza dos alimentos. Em posição de máxima intercuspidação as forças aplicadas ao implante rondam os 50 N. As forças horizontais aplicadas à supra-estrutura do(s) implante(s) variam entre 90 Nmm e 170 Nmm, consoante a sua direcção, sendo maiores no sentido vestibulo lingual. O osso peri-implantar suporta forças vestibulares superiores a 6 MPa na região da crista óssea e forças no sentido mesial e distal de cerca de 1 Mpa (Lobbezso *et al*, 2006).

A unidade Strain ( $\Sigma$ ) corresponde ao quociente entre a dimensão final e a inicial. Em termos ósseos é utilizado o microstrain ( $\mu\Sigma$ ) que equivale a  $10^{-6}\mu\Sigma$ , ou seja,  $10^{-6}$ mm/mm. A resposta adaptativa do osso peri-implantar perante cargas é realizada mediante a modelação e remodelação óssea, isto é, com a coordenação da reabsorção e deposição óssea. A diferença entre a quantidade de osso reabsorvido e depositado é dada pela fracção “rho” ( $\rho$ ), se esta diferença for positiva indica um aumento da deposição óssea e se for negativa pode representar um aumento da reabsorção óssea. Frost (1989) descreveu quatro diferentes categorias em função dos níveis de deformação (microstrain) que o osso sofre ao suportar cargas :

- Zona sem uso (0 a 200  $\mu\Sigma$ );
- Zona de carga fisiológica (200  $\mu\Sigma$  a 2500  $\mu\Sigma$ );
- Zona de sobrecarga (2500  $\mu\Sigma$  a 4000  $\mu\Sigma$ );
- Zona de sobrecarga patológica (4000  $\mu\Sigma$  a 6000  $\mu\Sigma$ )
- Se a deformação óssea for muito superior a 6000  $\mu\Sigma$  pode levar a fractura.

Segundo Naert *et al* (2012), existem diferentes níveis de tensão, que dependem da frequência, duração e períodos de repouso a que o osso está sujeito, tendo diferentes consequências a nível ósseo.

---

**Valores e consequências dos níveis de tensão aplicada ao osso**

<b>50 - 100 <math>\mu\Sigma</math></b>	Atrofia por desuso, resultando em perda óssea
<b>100 - 1500 <math>\mu\Sigma</math></b>	Estado de equilíbrio
<b>1500 - 3000 <math>\mu\Sigma</math></b>	Sobrecarga leve, resultando em ganho de tecido ósseo
<b>&gt; 3000 <math>\mu\Sigma</math></b>	Falha por fadiga, levando a perda óssea por sobrecarga

---

Tabela 10 Relação entre os valores e as consequências dos níveis de tensão aplicada ao osso (Fonte: Naert *et al*, 2012)

Durante o período de cicatrização pode ocorrer alguma perda óssea considerada fisiológica, devido aos processos de remodelação, porém, se neste período o implante for sujeito a carga oclusal excessiva pode desencadear maior perda óssea, mobilidade e posterior falha do implante. A sobrecarga aplicada em implantes com inflamação peri-implantar pode iniciar o processo de perda óssea (Klinge & Meyle, 2012; Naert *et al*, 2012).

#### 2.5.2.8 Hipersensibilidade ao titânio

Algumas das perdas de implantes podem estar associadas a reacções de hipersensibilidade. Os factores de resistência do doente/hospedeiro podem vir a revelar-se importantes na manutenção do implante. A hipersensibilidade ao metal do implante constitui uma resposta do sistema imunitário mediada por células em que os iões metálicos funcionam como haptenos, ou seja, funcionam como pequenas moléculas que conseguem provocar uma resposta imunitária (Esposito *et al*, 1998).

A hipersensibilidade ao titânio pode constituir também um factor etiológico de peri-implantite. A superfície dos implantes de titânio contém dióxido de titânio que confere ao implante uma energia de superfície mais alta, estimulando uma maior

osteointegração. Se esta superfície for contaminada, o contrário acontece, a energia de superfície diminui, provocando uma reacção ao implante tipo “corpo estranho”. Apesar de o titânio ser considerado um material inerte, os produtos resultantes da degradação deste biomaterial pode provocar reacções de hipersensibilidade do tipo I ou do tipo IV. As reacções do tipo IV podem levar a complicações como hiperplasia gengival ou reacções inflamatórias dérmicas, uma cicatrização defeituosa. Esta hipersensibilidade pode levar à falha ou mesmo à perda do implante (Diz *et al*, 2013; Murray *et al*, 2013). A presença de partículas de titânio encontradas ao redor de implantes removidos pode não implicar uma relação causal mas sim um factor de progressão da doença (Murray *et al*, 2013).

A reacção alérgica ao titânio por vezes não é valorizada pelos médicos dentistas. Apesar de em alguns estudos concluírem que os implantes de titânio são geralmente bem tolerados pelo hospedeiro, outros estudos reportaram casos de hipersensibilidade, com reacções inflamatórias dérmicas e hiperplasia gengival associada a implantes orais de titânio colocados na mandíbula, havendo mesmo um caso de hipersensibilidade com hiperémia dos tecidos moles e edema a nível dos sulcos lingual e sub-mentoniano (Javed, Al-Hezaimi, Almas & Romanos 2013) contudo, a interferência do titânio com reacções de hipersensibilidade e posterior falha do implante não se encontra totalmente esclarecida.

Segundo Siddiqi, Payne, Silva & Duncan (2011), a prevalência de hipersensibilidade ao titânio na população geral varia entre 10% e 15% podendo aumentar para 25% em doentes com implantes em função. A hipersensibilidade aos metais pode constituir um factor que contribui para a falha de próteses em <1%. Num estudo realizado por Sicilia *et al* (2008) com 1500 implantes ocorreram 9 reacções sugestivas de hipersensibilidade ao titânio, 5 resultando em falhas dos implantes e 4 associados a reacções e sintomas de hipersensibilidade após a cirurgia. Os autores concluíram que o titânio pode induzir uma resposta de hipersensibilidade em doentes susceptíveis, não excluindo esta reacção como possível causa de falhas de implantes.

O risco de reacções de hipersensibilidade pode ser maior em doentes com história prévia de alergia a metais, devendo estes ser acompanhados e vigiados durante mais tempo, ou em alternativa, optar pela reabilitação com implantes em óxido de zircónio por exemplo (Diz *et al*, 2013).

## **2.6 FACTORES DE RISCO EXÓGENOS**

Os factores exógenos, de causa externa ao indivíduo, podem influenciar negativamente o sucesso do tratamento com implantes. Apesar de não terem influência biológica no doente, estes factores podem limitar fortemente o êxito ou a falha do implante pois todos os factores se correlacionam. Estes serão sucintamente abordados por esse mesmo motivo.

Para uma melhor previsão dos resultados devem relacionar-se os factores mecânicos, associados ao médico dentista e do doente (Moy *et al*, 2005).

### **2.6.1 Relacionados com o operador**

#### **Experiência do operador**

A experiência, perícia e habilidade cirúrgica do implantologista podem ter um papel fundamental no resultado da reabilitação com implantes. Contudo, o sucesso do implante não depende exclusivamente da técnica e da perícia, havendo outros factores como os referidos anteriormente que não estão ao alcance do controlo do médico dentista. Os operadores que se encontram em fase inicial de carreira apresentaram taxas maiores de insucesso do que outros com pelo menos dois anos de experiência. As taxas de falhas precoces também são maiores em médicos dentistas que colocaram menos implantes do que as taxas dos que colocaram mais de cinquenta implantes (Esposito *et al*, 1998).

#### **Tipo e técnica cirúrgica do operador**

A técnica cirúrgica pode comprometer o sucesso do implante, sendo um dos principais factores exógenos que contribuem para a falha precoce de implantes. Se houver um sobreaquecimento (> 47° durante 1 minuto ou de 40° em 7 minutos) aquando a preparação do local onde o implante será colocado pode ocorrer necrose do osso peri-

implantar, por destruição das células ósseas e desnaturação das células de colagénio, podendo resultar numa perda óssea na fase de cicatrização e em fraca osteointegração e consequente perda do implante. A causa deste sobreaquecimento pode estar mais associada à força aplicada às brocas do que a própria velocidade de rotação (Porter & Fraunhofer, 2005).

A técnica cirúrgica pode levar a uma fraca estabilidade inicial do implante, causada por exemplo devido a osteotomia inadequada ou exagerada em relação à dimensão do implante, provocada por força excessiva, falta de destreza do operador ou devido às características do osso (Fadanelli *et al*, 2005) Além do sobreaquecimento, pode ocorrer osteonecrose ou trauma decorrentes da cirurgia, criando condições propícias para a proliferação bacteriana. A aplicação de antissépticos, tais como a clorexidina, pode resultar na diminuição do número de complicações pós-operatórias. A administração de antibióticos em doses apropriadas como medida profiláctica e também em período pós-cirúrgico podem reduzir o número de falhas precoces, pois algumas resultam em consequência de complicações infecciosas (Porter & Fraunhofer, 2005; Sakka *et al*, 2012).

## **2.6.2 Relacionados com o biomaterial**

### **Biocompatibilidade**

Os fenómenos biomecânicos decorrem naturalmente da resposta do organismo ao implante e à cirurgia. A reacção do sistema imunitário pode variar bastante entre doentes e até no próprio doente devido à biocompatibilidade de cada tipo de material utilizado na confecção de implantes. A biocompatibilidade visa um equilíbrio entre a resposta do organismo ao material do implante, devendo esta ser apropriada e com o mínimo de reacções de hipersensibilidade, tóxicas ou de inflamação, criando uma interacção estável entre o implante e os tecidos peri-implantares. A reacção dos tecidos peri-implantares ao implante colocado pode passar por uma pequena reacção inflamatória ou por uma reacção exacerbada, podendo resultar na perda completa do implante (Esposito *et al*, 1998).

### **Macroestrutura e microestrutura do implante**

A escolha das características do implante e suas dimensões dependem da altura e espessura do osso remanescente. Deve ser feita uma cuidada selecção das características da superfície, do diâmetro e do comprimento do implante indicado para cada região a reabilitar. Um maior diâmetro do implante proporciona maior resistência às forças oclusais e a área nominal da superfície deste é aumentada. Verificam-se maiores taxas de sucesso em função de um comprimento maior do implante por permitir o aumento da área de superfície de contacto entre o implante e o osso, melhorando também a resistência à tensão oclusal. Ao reabilitar o doente com um implante de maior comprimento a preparação do local deve ser prudente, pois para alcançar maior profundidade pode ocorrer sobreaquecimento dos tecidos peri-implantares e comprometer a osteointegração (Porter & Fraunhofer, 2005).

As características da superfície do implante podem ser relevantes no desenvolvimento de doenças peri-implantares. Quando existe uma higiene oral inadequada as características da superfície do implante podem levar a uma maior colonização bacteriana em redor do implante. Uma das possíveis causas da peri-implantite é a acumulação de placa bacteriana na junção entre o implante e o pilar da prótese, podendo ocorrer progressão bacteriana para os tecidos peri-implantares. Podem encontrar-se sinais de infecção no decorrer desta infecção bacteriana, tais como hemorragia e supuração (Esposito *et al*, 1998).

A contaminação do implante pode ter causas como o erro do operador ou dever-se a falhas por parte do fabricante. O médico dentista pode contaminar a superfície do implante no decorrer da cirurgia, por contacto com bactérias presentes na cavidade oral, por contacto com instrumentos que não sejam de titânio ou até por contacto com o pó presentes nas luvas do médico dentista (Fadanelli *et al*, 2005).

<b>Rugosidade</b>	<b>Utilização clínica</b>	<b>Benefícios</b>	<b>Riscos</b>
0,0-0,4 $\mu$ m ("lisa")	<i>Abutments</i> , alguns implantes maquinados experimentais	Nenhum, se utilizados para ancoragem óssea	Superfície demasiado lisa para uma correcta osteointegração
0,5-1,0 $\mu$ m ("rugosidade mínima")	<i>Turned</i> implantes, Oseeotite, implantes colocados em 1995	Evidência clínica a longo-prazo de todos os implantes	Maior experiência clínica cirúrgica
1,0-2,0 $\mu$ m ("rugosidade moderada")	<i>Tioblast, SLA, TiUnite, Frialit-2</i> , maioria dos implantes actuais	Elevada resposta óssea, tendência para melhores resultados clínicos comparativamente com <i>turned</i>	A maioria dos apresenta resultados curto-prazo
>2,0 $\mu$ m ("rugosos")	<i>Spray</i> de plasma do titânio, hidroxiapatite	Evidência a 5 anos positiva	Aumento da incidência de peri-implantites

Tabela 11 Relação entre as propriedades do implante, suas utilizações clínicas, benefícios e riscos (Fonte: Adaptado de Albrektsson & Wennerberg, 2005)

### **III. CONCLUSÕES**

A fase de diagnóstico e planeamento do caso a reabilitar é um estadio fundamental na terapêutica com implantes uma vez que estas fases permitem uma correcta selecção do caso, bem como a identificação de potenciais factores de risco que podem comprometer o sucesso do tratamento.

A maioria dos estudos disponíveis regista taxas de sobrevivência dos implantes superiores a 90%, com *follow-up* de 3 a 16 anos, sugerindo deste modo que a colocação dos implantes não está contra-indicada em doentes com história prévia ou actual de periodontite.

Doentes com antecedentes de periodontite apresentam um risco aumentado de doença peri-implantar em relação a doentes periodontalmente saudáveis. O factor crítico determinante do risco de peri-implantite está mais associado à capacidade de se obter manutenção de um estado de saúde periodontal do que propriamente com a história prévia de periodontite. Doentes com higiene oral inadequada apresentam risco aumentado de desenvolver lesões peri-implantares. É extremamente importante um tratamento periodontal efectivo e consultas de suporte periodontal em doentes com história de periodontite.

Existe uma maior incidência de peri-implantite e aumento significativo na perda óssea marginal peri-implantar em doentes fumadores em comparação com doentes não fumadores. Foi observado uma associação do tabaco com a periodontite com valores de média de perda óssea peri-implantar superiores, mas sem diferenças estatisticamente significativas. A cessação completa ou temporária dos hábitos tabágicos melhoram a cicatrização, tanto a nível do osso cortical como do osso medular em redor dos implantes.

Apesar da existência de uma banda de gengiva queratinizada poder facilitar o controlo de placa, não existe evidência científica que aponte para que as características dos tecidos moles tenham influência na taxa de sobrevivência dos implantes. A sua importância estava relacionada com o êxito estético do tratamento.

A colocação de implantes em doentes com a diabetes controlada não implica um maior risco de fracassos comparada com a população em geral. Porém, os doentes diabéticos não controlados devem adiar o tratamento até que apresentem o metabolismo controlado.

Não existe uma associação clara entre certos polimorfismos genéticos e complicações biológicas associadas aos implantes. Doentes com genótipo positivo de IL-1 e fumadores podem apresentar maior risco de desenvolver lesões peri-implantares e complicações.

O consumo de álcool superior a 10 mg/dia pode resultar numa maior perda óssea peri-implantar.

A utilização de bifosfonatos pode não comprometer a osteointegração, no entanto se forem administrados por via endovenosa o risco de falha aumenta.

A radioterapia afecta negativamente a taxa de sobrevivência dos implantes, especialmente se estes forem colocados na maxila. A colocação de implantes 12 meses antes ou após o tratamento com radioterapia não parece afectar a sobrevivência dos implantes. Doentes sujeitos a maiores doses de radioterapia têm tendência para taxas de sobrevivência mais baixas.

Uma conclusão comum a todos os estudos prende-se com a necessidade de mais estudos a longo-prazo com uma boa amostra populacional, bem caracterizada, com critérios de sucesso bem definidos e definições homogéneas dos grupos de estudo incluídos.

A fase de planeamento do tratamento de reabilitação implanto-suportada deve ser efectuada tendo em conta todos os factores ou indicadores de risco no sentido de reunir todas as condições que possam assegurar e dar garantias de que a terapêutica a instituir irá ter um bom prognóstico.

#### IV. BIBLIOGRAFIA

- Albrektsson, T., Wennerberg, A. (2005). The impact of oral implants – Past and future, 1966-2042. *Journal of the Canadian Dental Association*, 71, 327 – 327d.
- Albrektsson, T., Zarb, G. (1993). Current interpretations of the osseointegration response: clinical significance. *The International Journal of Prosthodontics*, 6, 95-105.
- Albrektsson, T., Zarb, G., Worthington, P., Eriksson, A. (1986). *Journal of Medical Insight*, Jan, 11-25.
- Al-Jetaily, A., Al-dosari, A. (2011). Assessment of Osstell® and Periotest® systems in measuring dental implant stability (in vitro study). *The Saudi Dental Journal*, 23, 17-21.
- Armitage, A., McMichael, A., Drakesmith, H. (2008) Reflecting on a quarter century of HIV research. *Nature Immunology*, 8, 823-826.
- Bain, C. (2003). Implant installation in the smoking patient. *Periodontology 2000*, 33, 185-193.
- Berglundh, T., Lindhe, J., Ericsson, I., Marinello, C., Liljenberg, B., Thomsen, P. (1991). The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clinical Oral Implants Research*, 2, 81-90.
- Bormann, KH., Stühmer, C., Z'Graggen, M., Kokemüller, H., Rücker, M., Gellrich, NC. (2010). IL-1 Polymorphism and Periimplantitis. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 120, 510-515.
- Bornstein, M., Cionca, N., Mombelli, A. (2009). Systemic conditions and treatments as risks for implant therapy. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 24, 12-27.
- Boven, G., Raghoobar, G., Vissink, A., Meijer, H. (2014). Improving masticatory performance, bite force, nutritional state and patient's satisfaction with implant

overdentures: a systematic review of the literature. *Journal of Oral Rehabilitation*, October, 1-14. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/joor.12241>.

Brito, C., Tenenbaum, H., Wong, B., Schmitt, C., Nogueira-Filho, G. (2013). Is keratinized mucosa indispensable to maintain peri-implant health? A systematic review of the literature. *Journal of Biomedical Materials Research*, 102B, 643-650.

Chambrone, L., Mandia Jr, J., Shibli, J., Romito, G., Abrahao, M. (2013). Dental implants installed in irradiated jaws: a systematic review. *Journal of Dental Research*, 92, 119s-130s.

Chrcanovic, B., Albrektsson, T., Wennerberg, A. (2014) Dental implants in irradiated versus non-irradiated patients: a meta-analysis. *Head Neck*, 1-49. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/hed.23875>.

Chrcanovic, B., Albrektsson, T., Wennerberg, A. (2014). Diabetes and Oral Implant Failure: A Systematic Review. *Journal of Dental Research*, 93, 859-867.

Chrcanovic, B., Albrektsson, T., Wennerberg, A. (2014). Periodontally compromised vs. periodontally healthy patients and dental implants: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 2367, 1-19.

Chrcanovic, B., Albrektsson, T., Wennerberg, A. (2014). Reasons for failures of oral implants. *Journal of Oral Rehabilitation*, 41, 443-476.

Chen, H., Liu, N., Xu, X., Qu, X., Lu, E. (2013). Smoking, Radiotherapy, Diabetes and Osteoporosis as Risk Factors for Dental Implant Failure: A Meta-Analysis. *PLoS ONE*, 8, e71955. doi:10.1371/journal.pone.0071955.

Clementini, M., Rossetti, P., Penarrocha, D., Micarelli, C., Bonachela, W., Canullo, L. (2014) Systematic risk factors for peri-implant bone loss: a systematic review and meta-analysis. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 43, 323-334.

- Danser, M., Winkelhoff, A., Velden, U. (1997). Periodontal bacteria colonizing oral mucous membranes in edentulous patients wearing dental implants. *Journal of Periodontology*, 68, 209-216.
- Dereka, X., Mardas, N., Chin, S., Petrie, A., Donos, N. (2012). A systematic review on the association between genetic predisposition and dental implant biological complications. *Clinical Oral Implants Research*, 23, 775–78.
- Diz, P., Scully, C., Sanz, M. (2013). Dental implants in the medically compromised patient. *Journal of Dentistry*, 41, 195-206.
- Esposito, M., Hirsch, J., Lekholm, U., Thomsen, P. (1998). Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I) Success criteria and epidemiology. *European Journal of Oral Sciences*, 106: 527-551.
- Esposito, M., Hirsch, J., Lekholm, U., Thomsen, P. (1998). Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II) Etiopathogenesis. *European Journal of Oral Sciences*, 106, 721-764.
- Fadanelli, A., Stemmer, A., Beltrão, G. (2005). Falha prematura em implantes. *Revista Odonto Ciência*, 20, 170-176.
- Frost, H. (1989) The biology of the fracture healing. An overview for clinicians. Part I. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 248, 283-293.
- Froum, S., Rosen, P.(2012). A proposed classification for peri-implantitis. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 32, 533-540.
- Galindo-Moreno, P., Fauri, M., Ávila-Ortiz, G., Fernández-Barbero, J., Cabrera-León, A., Sánchez-Fernández, E. (2005). Influence of alcohol and tobacco habits on peri-implant marginal bone loss: a prospective study. *Clinical Oral Implants Research*, 16, 579-586.
- Greenstein, G., Cavallaro Jr, J., Tarnow, D. (2010). Dental Implants in the Periodontal Patient. *Dental Clinics of North America*, 54, 113–128.
- Gobbato, L., Avila-Ortiz, G., Sohrabi, K., Wang, C., Karimbux, N. (2013). The effect of keratinized mucosa width on peri-implant health: a systematic review.

*International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 28: 1536-1545.  
Disponível em: <http://connection.ebscohost.com/c/articles/93261088/effect-keratinized-mucosa-width-peri-implant-health-systematic-review>.

Gruica, B., Wang, H., Lang, N., Buser, D. (2004). Impact of IL-1 genotype and smoking status on the prognosis of osseointegrated implants. . *Clinical Oral Implants Research*, 15, 393-400.

Hämmerle, C., Glauser, R. (2004). Clinical evaluation of dental implant treatment. *Periodontology 2000*, 34, 230-239.

Heitz-Mayfield, L. (2008). Peri-implant diseases: diagnosis and risk indicators. *Journal of Clinical Periodontology*, 35, 292-304.

Heitz-Mayfield, L., Huynh-Ba, G. (2009). History of treated periodontitis and smoking as risks for implant therapy. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 24, 39-68.

Heydenrijk, K., Meijer, H., Reijden, W., Raghoobar, G., Vissink, A., Stegenga, B. (2002). Microbiota around root-form endosseous implants: a review of the literature. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 17, 829-338.

Ikebe, K., Wada, M., Kagawa, R., Maeda, Y. (2009). Is old age a risk factor for dental implants? *Japanese Dental Science Review*, 45, 59-64.

Jagdale, N., Navlani, N., Kamble, V., Desai, R., Arabbi, K. (2013). Failures in dental implants: a review. *Unique Journal of Medical and Dental Sciences*, 01, 21-25.

Javed, F., Al-Hezaimi, K., Almas, K., Romanos, G. (2013). Is titanium sensitivity associated with allergic reactions in patients with dental implants? A systematic review. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 15, 47-52.

Jemt, T., Albrektsson, T. (2008). Do long-term followed-up Branemark™ implants commonly show evidence of pathological bone breakdown? A review based on recently published data. *Periodontology 2000*, 47, 133-142.

- Johansson, A., Ridwain, O., Carlsson, G. (2011). Bruxism and prosthetic treatment: A critical review. *Journal of Prosthodontic Research*, 55, 127–136.
- Karoussis, I., Salvi, G., Heitz-Meyfield, L., Brägger, U., Hämmerle, C., Lang, N. (2003). Long-term implant prognosis in patients with and without a history of chronic periodontitis: a 10-year prospective cohort study of the ITI Dental Implant System. *Clinical Oral Implants Research*, 14, 329-339.
- Klinge, B., Meyle, J. (2012). Peri-implant tissue destruction. The Third EAO Consensus Conference 2012. *Clinical Oral Implants Research*, 23, 108-110.
- Kubo, K., Kimura, K. (2004). Implant surgery for a patient with Parkinson's disease controlled by intravenous midazolam: a case report. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 19, 288-90.
- Kumar, M., Honne, T. (2012). Survival of dental implants in bisphosphonate users versus non-users: a systematic review. *European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry*, 20, 159-62.
- Leonhardt, A., Adolfsson, B., Lekholm, U., Wikström, M., Dahlén, G. (1993). A longitudinal microbiological study on osseointegrated titanium implants in partially edentulous patients. *Clinical Oral Implants Research*, 4, 113-120.
- Liddelow, G., Klineberg, I. (2011). Patient-related risk factors for implant therapy. A critique of pertinent literature. *Australian Dental Journal*, 56, 417-426.
- Lobbezoo, F., Brouwers, J., Cune, M., Naeije, M. (2006). Dental implants in patients with bruxing habits. *Journal of Oral Rehabilitation*, 33, 152–159.
- Manfredini, D., Poggio, C., Lobbezoo, F. (2012). Is Bruxism a Risk Factor for Dental Implants? A Systematic Review of the Literature. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 16, 460-469.
- Martin, W., Lewia, E., Nicol, A. (2009). Local risk factors for implant therapy. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 24, 28-38.
- Meijer, H., Batenburg, R., Raghoobar, G. (2001). Influence of patient age on the success rate of dental implants supporting an overdenture in an edentulous mandible: a 3-

- year prospective study. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 16, 522-526.
- Meredith, N., Shagaldi, F., Sennerby, L., Cawley, P. (1997). The application of resonance frequency measurements to study the stability of titanium implants during healing in the rabbit tibia. *Clinical Oral Implants Research*, 8, 234-243.
- Misch, C., Perel, M., Wang, H., Sammartino, G., Galindo-Moreno, P., Trisi, P., Steigmann, M., Rebaudi, A., Palti, A., Pikos, M., Schwartz-Arad, D., Choukroun, J., Gutierrez-Perez, J., Marenzi, G., Valavanis, D. (2008). Implant Success, Survival, and Failure: The International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa Consensus Conference. *Implant Dentistry*, 17, 5-15.
- Mombelli, A., Cionca, N. (2006). Systemic diseases affecting osseointegration therapy. *Clinical Oral Implants Research*, 17, 97-103.
- Mombelli, A., De'caillet, F. (2011). The characteristics of biofilms in peri-implant disease. *Journal of Clinical Periodontology*, 38, 203-213.
- Monje, A., Alcaforado, G., Padiol-Molina, M., Suarez, F., Lin, G., Wang, H. (2014). Generalized aggressive periodontitis as a risk for dental implant failure: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol*, 85, 1398-1407.
- Moy, P., Medina, D., Shetty, V., Aghaloo, T. (2005). Dental implant rates and associated risk factors. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 20, 569-577.
- Murray, C., Knight, E., Russell, A., Tawse-Smith, A., Leichter, J. (2013). Peri-implant disease: Current understanding and future direction. *New Zealand Dental Journal*, June 2013, 55-62.
- Naert, I., Duyck, J., Vandamme, J. (2012). Occlusal overload and bone/implant loss. *Clinical Oral Implants Research*, 23, 95-107.
- Narula, S., Garg, D., Pamecha, S., Asopa, V. (2012). Clinical evaluation and diagnostic parameters for monitoring the prognosis of implants. *Journal of Advanced Oral Research*, 3, 1-6.

- Nitzan, D., Mamlider, A., Levin, L., Schwartz-Arad, D. (2005). Impact of smoking on marginal bone loss. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 20, 605-609.
- Oates, T., Huynh-Ba, G., Vargas, A., Alexander, P., Feine, J. (2013). A Critical Review of Diabetes, Glycemic Control and Dental Implant Therapy. *Clinical Oral Implants Research*, 24, 117–127.
- Palma-Carrió, C., Maestre-Ferrín, L., Peñarrocha-Oltra, D., Peñarrocha-Diago, M., Peñarrocha-Diago, M. (2011). Risk factors associated with early failure of dental implants. A literature review. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*, 16, e514-e517.
- Peleg, M., Garg, A., Mazor, Z. (2006). Healing in smokers versus nonsmokers: survival rates for sinus floor augmentation with simultaneous implant placement. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 21, 551-559.
- Pigossi, S., Alvim-Pereira, F., Montes, C., Finoti, L., Secolin, R., Trevilatto, P., Scarel-Caminaga, R. (2012). Genetic association study between Interleukin 10 gene and dental implant loss. *Archives of Oral Biology*, 57, 1256-1263.
- Porter, J., Fraunhofer, J. (2005). Success or failure of dental implants? A literature review with treatment considerations. *Peer-Reviewed Journal of the Academy of General Dentistry*, November/December 2005.
- Quirynen, M., Abarca, M., Assche, N., Nevins, M., Steenberghe, D. (2007). Impact of supportive periodontal therapy and implant surface roughness on implant outcome in patients with a history of periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology*, 34, 805-815.
- Renvert, S., Polyzois, I., Maguire, R. (2009). Re-osseointegration on previously contaminated surfaces: a systematic review. *Clinical Oral Implants Research*, 20, 216-227.
- Rocchietta, I., Nisand, D. (2012). A review assessing the quality of reporting of risk factor research in implant dentistry using smoking, diabetes and periodontitis and

- implant loss as an outcome: critical aspects in design and outcome assessment. *Journal of Clinical Periodontology*, 39, 114-121.
- Romero-Pérez, MJ., Rosa, M., López-Jimenez, J., Fernández-Feijoo, J., Cutando-Soriano, A. (2014). Implants in disabled patients: A review and update. *Medicina Oral Patología oral y Cirugía Bucal*, 19, e478-e482.
- Sakka, S., Baroudi K., Nassani, M. (2012). Factors associated with early and late failure of dental implants. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*, 3, 258–261.
- Sánchez-Ayala, A., Lagravère, M., Gonçalves, T., Lucena, S., Barbosa, C. (2010). Nutritional Effects of Implant Therapy in Edentulous Patients - A Systematic Review. *Implant Dentistry*, 19, 196-207.
- Scarpa, L., Leite, I., Lacerda, J., Arantes, D. (2010). Osteonecrose nos ossos da maxila e mandíbula associada ao uso do bifosfonatos de sódio. *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde*, 12, 86-92.
- Schmidlin, K., Schnell, N., Steiner, S., Salvi, G., Pjetursson, B., Matuliene, G., Zwahlen, M., Brägger, U., Lang, N. (2010). Complication and failure rates in patients treated for chronic periodontitis and restored with single crowns on teeth and/or implants. *Clinical Oral Implant Research*, 21, 550-557.
- Schou, S. (2008). Implant treatment in periodontitis-susceptible patients: a systematic review. *Journal of Oral Rehabilitation*, 35, 9-22.
- Siddiqi, A., Payne, A., Silva, R., Duncan, W. (2011). Titanium allergy: could it affect dental implant integration? Review. *Clinical Oral Implants Research*, 22, 673-680.
- Strietzel, F., Reichart, P., Kale, A., Kulkarni, M., Wegner, M. (2007). Smoking interferes with the prognosis of dental implant treatment: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 34, 523-544.
- Tawil, G. (2008). Peri-implant bone loss caused by occlusal overload: repair of the peri-implant defect following correction of the traumatic occlusion. A case report. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 23, 153-157.

- Truhlar, R., Morris, H., Ochi, S., Winkler, S. (1994). Assessment of implant mobility at second-stage surgery with the Periotest: DICRG Interim Report No. 3. Dental Implant Research Group. *Implant Dentistry*, 3, 153-156.
- Wagenberg, B., Froum, S. (2006). A retrospective study of 1925 consecutively placed immediate implants from 1988 to 2004. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 21, 71-80.
- Wennström, J., Derks, J. (2012). Is there a need for keratinized mucosa around implants to maintain health and tissue stability? *Clinical Oral Implants Research*, 23, 136-146.
- Winkler, S. (2010). Extraordinary Implant Failure. *Journal of Oral Implantology*, 36, 391-400.



