



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

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**FATORES DE RISCO EM SOBREDENDENTADURAS SOBRE
IMPLANTES NA MANDÍBULA**

Trabalho submetido por
António Calapez Pinheiro Teixeira de Faria
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

outubro de 2016



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

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**FATORES DE RISCO EM SOBREDENTADURAS SOBRE
IMPLANTES NA MANDÍBULA**

Trabalho submetido por
António Calapez Pinheiro Teixeira de Faria
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutor Paulo Maurício

outubro de 2016

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Doutor Paulo Maurício, meu Orientador de Tese, pelo apoio e disponibilidade que demonstrou desde o primeiro dia.

Um agradecimento especial à professora Maria João Barreto, por todo o apoio, paciência e disponibilidade que demonstrou na realização desta monografia.

Aos meus amigos e colegas que me acompanharam durante estes 5 anos. Um obrigado especial às amigas maravilhosas que fiz neste percurso académico, Mariana Grilo, Filipa Sousa, Inês Amado, Carolina Salvado, Mariana Gonçalves, Ana Freitas, Francisca Gonçalves, Teresa Carvalho, Catarina Casação, Joana Lobato, Carolina Barão e Inês Murteira pelo apoio e pela amizade que demonstraram ao longo deste percurso.

Um especial agradecimento à minha parceira de box, Daniela Gomes, por todas as horas de paciência que teve comigo, dentro e fora da faculdade, de clínica, de bons e maus momentos, por tudo o que me ensinou e por me ter feito crescer a nível profissional e pessoal. Obrigada por todo o apoio e amizade autêntica vividos nestes 5 anos de faculdade.

Agradecer também à minha tia Margarida por todo o apoio e paciência que teve durante a realização desta monografia.

À minha querida mãe e ao meu pai, por me terem dado a possibilidade de tirar o curso que quis, pelo apoio, conselhos, confiança, conforto e por nunca desistirem de mim.

Aos meus avós Martinho e Lydia Pinheiro, à avó Gabriela e ao meu amigo Hélder que das estrelas, acompanharam o meu percurso académico.

Os meus sinceros e eternos agradecimentos!

RESUMO

Um implante é um biomaterial, aloplástico, pré-fabricado, colocado cirurgicamente no maxilar, que visa a substituição, artificial, da raiz do dente natural com o objetivo de resolver problemas estéticos e/ou funcionais associados à perda do dente.

As opções de tratamento para a reabilitação de uma maxila totalmente desdentada incluem principalmente duas formas: uma sobredentadura suportada e uma retida por implantes. A utilização destas próteses apresenta vantagens que estão descritas na literatura como sendo a melhoria da qualidade de vida e a preservação a longo prazo tanto do osso basal como alveolar.

Este trabalho tem como objetivo descrever os principais fatores de risco associados aos implantes (cirúrgicos, locais e sistêmicos) e sobredentaduras (biomecânicos e a sua taxa de sobrevivência) de forma a ser possível avaliar as condições em que os implantes podem ser colocados e o sucesso da sua colocação. Vai por outro lado, sumarizar os tipos de “attachments” mais utilizados nas sobredentaduras, as situações em que são aplicados e as suas vantagens e desvantagens.

Palavras-Chave: implantes dentários, insucesso, fatores de risco, fatores sistêmicos, sobredentaduras

ABSTRACT

An implant is a biomaterial, alloplastic, prefabricated, placed on the maxillary, which seeks to make a replacement artificial root of a natural tooth by a surgical method with the aim of solving the aesthetic and / or functional problems associated the tooth loss.

Treatment options regarding a rehabilitation of a fully edentulous maxilla include two forms: a overdenture implant-supported and a implant-retained. The use of this type of prosthesis has advantages that are described in the literature as: improved quality of life and long-term preservation of the alveolar bone as baseline.

This work aims to describe some of the risk factors associated to implants (surgical, locals and systemics) and overdentures (biomechanic and survival percentage) in order to know in what conditions the implants can be placed and if it will affect the success of placement. On the other hand, will also summarize the types of attachments used in overdentures, the situations in which they are applied and their advantages and disadvantages.

Keywords: dental implants, unsucess, Risk factors, systemic factors, overdentures

ÍNDICE GERAL

I. Introdução	11
II. Desenvolvimento	13
Implantes	13
Sobredentaduras	15
Tipos de sobredentaduras	15
Vantagens e Desvantagens	15
Sistemas de retenção	17
Fatores de risco gerais	21
Experiência do operador	24
Técnica do operador	24
Biocompatibilidade	24
Design do Implante	25
Qualidade do osso	25
Fatores sistêmicos	27
Radiação	33
Tabaco	35
Biomecânica dos Implantes	36
Taxa de sucesso das sobredentaduras	40
Manutenção e complicações	41
III. Conclusão.....	43
IV. Bibliografia	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Comparação entre um dente natural e um implante com coroa.....	13
Figura 2 - Vantagens das sobredentaduras sobre implantes	16
Figura 3 - Desvantagens das sobredentaduras sobre implantes	17
Figura 4 - Dois implantes independentes não zona anterior da mandíbula com attachment O´ring	18
Figura 5 - Dois implantes na zona anterior da mandíbula com attachment em barra	19
Figura 7 - Tipos de osso.....	26
Figura 6 - Fratura da base da prótese.....	42

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Avaliação de parâmetros para a colocação de implantes 22

Tabela 2 - Fatores de risco Exógenos e Endógenos 23

I. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios das civilizações que o preenchimento de espaços edêntulos foi uma preocupação do Homem. De fato, o conceito de implante não surge com os tempos modernos, tendo vindo a sofrer uma longa e lenta evolução. Os Egípcios, tentaram estabilizar dentes a nível periodontal colocando bandas de ouro soldadas em forma de ligadura e pedras ou marfim para substituir dentes ausentes.(Gaviria, Salcido, Guda, & Ong 2014)

Por volta do ano de 1930, através de escavações arqueológicas foram encontrados, exemplos de implantes dentários realizados pela civilização Maia, tendo sido encontradas conchas com forma dentária, colocadas na zona dos incisivos mandibulares, tendo mais tarde sido observada a existência de osso em torno dos implantes (Gaviria et al., 2014).

Na Europa, entre os anos 1500 e 1800 utilizaram-se dentes provenientes de cadáveres para fazer transplantes dentários, tendo também sido estudada de forma detalhada, a anatomia da cavidade oral e dos maxilares dos cadáveres (Abraham, 2014). No início do século XIX há relatos de ter sido introduzido ouro em forma de tubos, no local onde se tinha realizado uma extração dentária e após cicatrização e colocação de uma coroa ter-se-á constatado a inflamação local da gengiva. Nesta altura ter-se-ão feito muitas experiências relacionadas com a utilização de vários tipos de materiais como implantes, é o caso de cápsulas de prata e porcelana ondulada (Abraham, 2014).

Um dos momentos mais marcantes na história da implantologia aconteceu no ano de 1957, quando Per-ingvar Branemark, um cirurgião ortopédico sueco estudou o processo de recuperação do osso e a sua regeneração, tendo descoberto que este pode crescer em torno de metais como o titânio e aderir sem ser rejeitado. Branemark denominou este processo de "Osteointegração" (Gaviria et al., 2014). Este conceito – anquilose - havia previamente sido usado por Schroder, um pioneiro dos implantes dentários, que já utilizava o titânio (Gaviria et al., 2014). A colocação de implantes expandiu-se após os trabalhos de Branemark pela utilização de implantes com uma raiz. Em 1965, Branemark colocou num paciente com poucos dentes como resultado de deformações a

nível mandibular e maxilar, o primeiro implante dentário de titânio. A colocação de quatro implantes de titânio foi realizada na mandíbula e 7 meses após a sua colocação, utilizou um meio de fixação criando assim um conjunto de dentes artificiais fixos, tendo estes durado mais de quarenta anos. Entre os anos de 1978 e 1987, Branemark publicou muitos estudos relacionados com implantes de titânio e co-fundou uma empresa de implantes. Em 1982 a FDA (“Food and Drug Administration” - EUA) aprovou a utilização de implantes dentários de titânio. (Gaviria et al., 2014; Porter & Von Fraunhofer, 2005). Para se proceder à colocação de um implante ou vários é necessário que tenha havido perda dos dentes. Esta perda pode ser causada por trauma, doença periodontal, tratamento iatrogénico ou cárie e vai afetar o paciente na sua vida social, função mastigatória e a nível estético. O espaço edêntulo pode ser reabilitado com diferentes tipos de próteses sendo uma delas a sobredentadura (Dostálová, Radina, Seydlová, Zvárová, & Valenta, 2009).

Em 1956 surgiu o conceito de overdentures, também podem ser denominadas sobredentaduras, em que utilizaram raízes de dentes naturais como forma de retenção para as próteses totais (Ettinger, 1988).

Um médico dentista em 1961, realizou experiências de forma a criar novas tecnologias em componentes protéticos de forma a melhorar a retenção de uma dentadura inferior. Criou assim a Barra de Dolder, que tinha como função unir os caninos remanescentes através de um sistema de encaixe que se encontrava na base da dentadura (DOLDER, 1961). As sobredentaduras podem ser definidas como uma prótese total ou parcial que pode possuir implantes para que se obtenha suporte ou então com uma ou mais raízes dos dentes que foram perdidos. Este conceito foi definido em 1861 por Roberts Buttler no congresso do mundo de Medicina Dentária.

Em 1970 a American Dental Association desenvolveu e apresentou os conceitos conhecidos atualmente sobre as sobredentaduras (Dostálová et al., 2009).

II. DESENVOLVIMENTO

Implantes

Um implante é um biomaterial aloplástico, pré-fabricado, colocado cirurgicamente no maxilar, que visa a substituição, artificial, da raiz do dente natural com o objetivo de resolver problemas estéticos e/ou funcionais associados à perda do dente (“Dental implants,” 2005; Kohavi, 2001; Shemtov-Yona & Rittel, 2015).

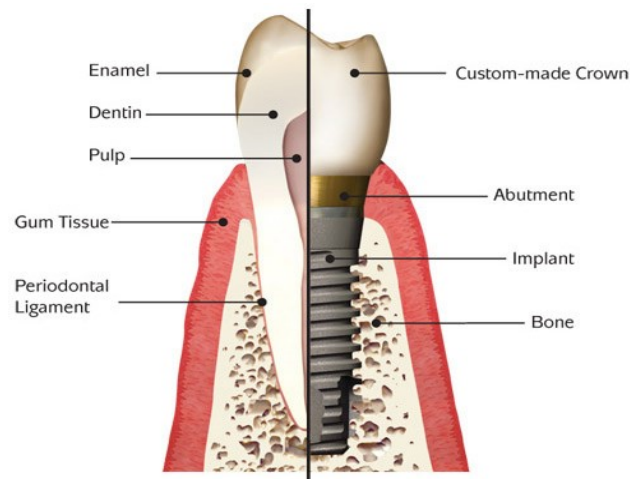


Figura 1 - Comparação entre um dente natural e um implante com coroa
Retirada de (Kohavi, 2001)

O sucesso dos implantes dentário é devido ao processo definido por Branemark em 1952, denominado por: Osteointegração, que implica biocompatibilidade e resistência à corrosão (Shemtov-Yona & Rittel, 2015).

O osso é um tecido conjuntivo mineralizado especializado que, na sua constituição possui compostos orgânicos e inorgânicos. Os componentes orgânicos são constituídos por fibras de colágeno do tipo I e a parte inorgânica é constituída, maioritariamente por cristais de hidroxiapatite. Estes componentes vão ter funções associadas sendo que a dos orgânicos baseia-se na capacidade de fornecer elasticidade enquanto que a dos inorgânicas permite conferir dureza (Bala & Seeman, 2015; Delgado-Ruiz et al., 2015).

As fibras de colágeno do tipo I bem como outros minerais vão-lhe conferir propriedades mecânicas e o sucesso dos implantes dentários vai depender do seu processo de regeneração pelo que é necessário compreender a este fenómeno também denominado por Osteointegração (Bala & Seeman, 2015; Delgado-Ruiz et al., 2015).

O colágeno é um dos principais intervenientes nas propriedades mecânicas, inerente aos tecidos, e a sua presença é crucial para determinar a quantidade de energia para criar uma falha da matriz aquando da aplicação de uma força. Quando um implante é submetido a uma força, em torno do osso peri-implantar, vai existir uma organização óssea devido à tensão entre implante/osso levando conseqüentemente a um aumento da tensão sobre o osso (Boerboom et al., 2007; Delgado-Ruiz et al., 2015; Traini, Degidi, Stocchi, Caputi, & Piattelli, 2005; Wang, Bank, TeKoppele, & Mauli Agrawal, 2001).

Após a colocação de um implante, também denominado por implante endósseo, a formação de osso em torno deste vai ser iniciada por células odontoblásticas na interface implante/osso. Fenómenos celulares como fixação celular, migração, proliferação, síntese, deposição e proliferação da matriz óssea decorrem no processo de osteointegração e são regulados por hormonas e fatores locais (Mustafa et al., 2001).

A superfície do implante parece ser um fator a ter em conta neste fenómeno, pois quanto mais rugosa for a sua superfície maior é a capacidade de estimular a formação de osso. A superfície rugosa do implante vai permitir a adesão de proteínas não colagénicas, sialoproteína do osso e osteopontina, havendo de seguida uma nucleação destas proteínas com fosfatos de cálcio e conseqüentemente produção de colágeno e mineralização (Viguet-Carrin, Garnero, & Delmas, 2006).

Independentemente do tipo de espaços edêntulos a colocação de implantes é a principal opção terapêutica relativamente a outros tipos de tratamentos existentes, mas pode excluir-se a sua utilização devido a fatores anatómicos, médicos ou financeiros sendo nesses casos utilizado o tratamento mais convencional que consiste na colocação de uma prótese removível (Renouard & Rangert, 2012).

Sobredentaduras

Tipos de sobredentaduras

Têm sido utilizadas várias formas de reabilitação de próteses sobre implantes em mandíbulas totalmente edêntulas, sendo estas classificadas pelo suporte fornecido à prótese (Bansal, 2014; Shor, Goto, & Shor, 2007)

- Prótese fixa implanto-suportada
- Sobredentadura implanto-suportada removível
- Sobredentadura implanto-retida e suportada por tecido

Os dois primeiros tipos de próteses anteriormente referidos são exclusivamente suportados por implantes requerendo uma distribuição mínima de três implantes e protocolos de fabrico minuciosos, o que resulta num alto custo (Shor et al., 2007; Srivastava, Hamdan, & Esfandiari, 2012).

No caso da sobredentadura implanto-retida, a retenção vai ser fornecida pelos implantes, por norma dois, e o suporte é garantido pela cobertura do rebordo alveolar. Ao contrário do que se verifica nas próteses implanto-suportadas, as implanto-retidas requerem poucos implantes e a sua confeção é mais fácil. Estas características fazem com que o custo do tratamento seja mais reduzido, A utilização de próteses implanto-retidas apresenta vantagens que estão descritas como sendo a melhoria da qualidade de vida e a preservação a longo prazo do osso basal e alveolar (Bansal, 2014; Shor et al., 2007).

Vantagens e Desvantagens

As sobredentaduras apresentam algumas vantagens, que estão sumarizadas na figura 2, sendo uma das principais a menor perda óssea a nível anterior. Quando se realiza a extração de dentes anteriores inferiores, em média no primeiro ano, a perda óssea é cerca de 4mm, enquanto que, com a utilização de uma sobredentadura a reabsorção óssea vertical será de 0,6 mm ao longo de 5 anos (Mish, 2007)



Figura 2 - Vantagens das sobredentaduras sobre implantes
Retirada de (Mish, 2007)

As abrasões existentes nos tecidos moles e as perdas ósseas aceleradas são os indícios mais evidentes de movimento horizontal pela aplicação de forças laterais, mas nas sobredentaduras implanto-suportadas estes movimentos estão limitados (Mish, 2007).

Relativamente às condições de higienização as sobredentaduras permitem uma melhoria significativa pois em caso de peri-implantite por exemplo, pode-se realizar uma sondagem, ao contrário do que acontece na prótese fixa que não permite um acesso direto à crista óssea (Mish, 2007).

Uma sobredentadura removível tem também a vantagem de poder ser retirada durante a noite, com o intuito de diminuir os efeitos de parafunção noturna de forma a não causar stress aos implantes existentes (Mish, 2007).

A colocação de sobredentaduras em pacientes edêntulos é assim o ideal, visto as próteses removíveis convencionais apresentarem falta de estabilidade, diminuição da função, retenção, dificuldades na fala entre outras (Mish, 2007).

As sobredentaduras apresentam, no entanto, algumas desvantagens, sendo uma das principais, como se refere na figura 3, a impactação alimentar. Esta ocorre porque, por uma questão de conforto para o paciente, os bordos da prótese não se estendem para o pavimento da boca, e os restos de alimentos ficam retidos nos implantes e no meio de conexão existente (Mish, 2007).

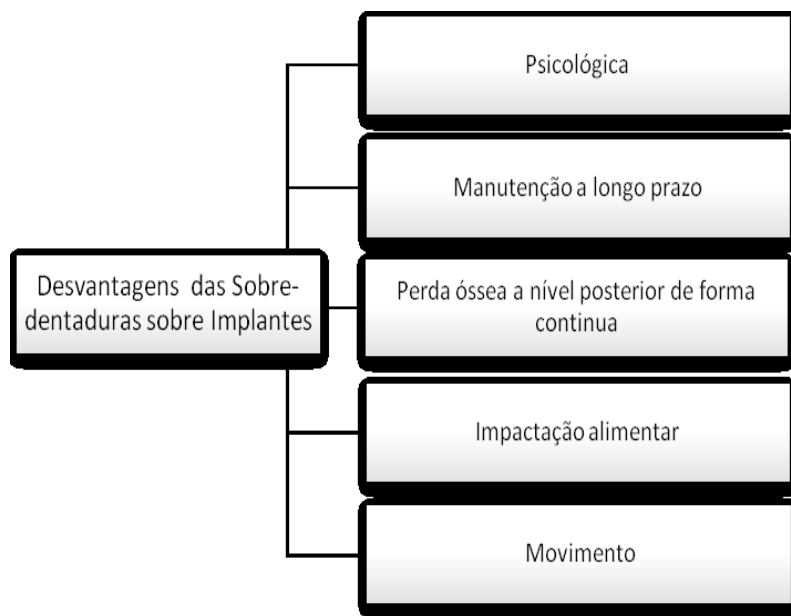


Figura 3 - Desvantagens das sobredentaduras sobre implantes
Retirada de (Mish, 2007).

Sistemas de retenção

O “attachment” pode ser definido como um dispositivo mecânico que vai permitir a estabilização retenção e fixação de uma prótese, sendo assim a interface entre o implante e a sobredentadura (Yaseen, 2016)

Hoje existe uma grande variedade de “attachments”, que constituem a interfaces entre o implante e a sobredentadura. É muito importante selecionar o “attachment” mais adequado, devendo ser tido em conta um conjunto de fatores como (Yaseen, 2016):

- Quantidade necessária de retenção
- Higiene Oral aceitável
- Quantidade de osso presente
- Distância entre os implantes
- Estatuto social do paciente

- Relação mandíbula-maxila
- Estado do maxilar antagonista

Os “attachments” selecionados para uma sobredentadura podem ser de vários tipos dependendo do tipo de movimentos que se pretende.

Estudos traçaram, de um modo geral, duas formas de utilização de implantes: implantes unitários e implantes interligados por uma barra rígida. Na primeira, os implantes estão relacionados com a prótese de forma individual, ou seja, são componentes independentes como é o caso dos “attachements” em bola que permitem uma associação com a prótese (Fig 7). Na segunda forma de utilização dos implantes estes encontram-se unidos por uma barra rígida e a base da prótese permite que haja retenção por parte dos “attachments” sendo que este tipo de reabilitação necessita de dois ou mais implantes (Fig 8) (Burns, 2000).

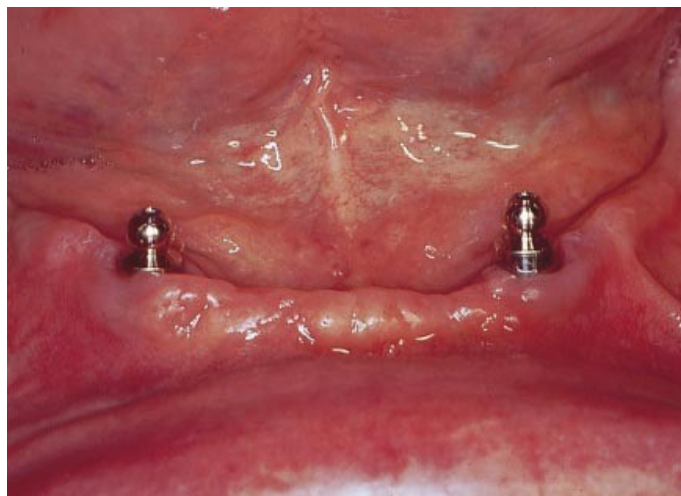


Figura 4 - Dois implantes independentes não zona anterior da mandíbula com attachment O´ring
Retirada de (Burns, 2000)



Figura 5 - Dois implantes na zona anterior da mandíbula com attachment em barra
Retirada de (Burns, 2000)

Segundo Mish, a existência de clips na barra que une os dois implantes, presentes na base da prótese, permite que estes rodem em torno dela e o movimento da prótese é compensado pela resiliência da mucosa o que vai conseqüentemente diminuir as forças exercidas sobre os implantes (Burns, 2000).

Os “attachments” mais utilizados nas sobredentaduras implanto-retidas são fundamentalmente de três tipos (Bansal, 2014; Gulsahi, 2011) :

- Em bola com borracha O´ring
- “Locators”
- Barra com clips

Os “attachments” em bola com borracha O´ring têm um componente macho (bola de metal) que corresponde ao pilar estando aparafusado ao implante, e uma porção fêmea (anel de borracha) que está incorporada na sobredentadura. Os “attachments” em bola são os mais utilizados porque são os mais baratos, fáceis de manipular e o tempo de consulta é reduzido (Yaseen, 2016).

Os “locators” têm a particularidade de ter um sistema de retenção interno e externo. Possuem diferentes tipos de cores, indicativas do grau de retentividade que se pretende, cor-de-rosa, azul e branco. Os locators têm a particularidade de se poderem utilizar

quando os implantes têm angulações até 40° e em casos de espaço inter-oclusal reduzidos (Bansal, 2014; Prasad, Prasad, & Buch, 2014; Yaseen, 2016).

O “attachment” em barra consiste numa barra metálica que une dois ou mais implantes e possui uma grande variedade de formas (circulares, retangulares, em U ou ovóides), podendo ser prefabricadas ou feitas à medida (Yaseen, 2016).

As barras circulares possibilitam uma maior rotação e fazem com que o seu torque sobre os implantes dentários seja menor. Este tipo de barra necessita de uma ativação frequente do “clip” quando comparado com as retangulares, sendo por este motivo que tanto a barra oval como a retangular são escolhidas aquando da utilização de dois implantes (Yaseen, 2016).

Fatores de risco gerais

Independentemente do tipo de espaços edêntulos a colocação de implantes, é a principal opção terapêutica relativamente a outros tipos de tratamentos existentes, mas pode excluir-se a sua utilização devido a fatores anatómicos, médicos ou financeiros sendo nesses casos utilizado o tratamento mais convencional que consiste na colocação de uma prótese removível (Renouard & Rangert, 2012).

Há algumas décadas atrás, os critérios para colocação de implantes eram muito diferentes dos atuais pois eram mais baseados nos aspetos anatómicos, ou seja, se o paciente tivesse muito osso era o paciente ideal para a colocação do implante (Renouard & Rangert, 2012). Hoje, a maior dificuldade na realização de tratamentos com implantes consiste na identificação de pacientes de risco, nos quais a probabilidade de insucesso e complicações são superiores à média. Como exemplo, pode ser citado o caso dos fumadores que têm uma probabilidade de insucesso superior a 10% comparativamente aos indivíduos que não fumam, bem como os bruxómanos que apresentam risco de fratura dos componentes protéticos (Renouard & Rangert, 2012).

No que toca à seleção de pessoas para a colocação de implantes, o exame objetivo vai ter como função determinar a inclusão ou exclusão dos indivíduos, pelo que é necessário seguir alguns fundamentos. Na tabela 1 encontram-se uma série de parâmetros que irão estar na base da decisão sobre a colocação de implantes. Assim, se todos os parâmetros se encontrarem na “zona verde” o caso é dado como realizável, não esquecendo a existência da possibilidade de erro. Se algum parâmetro se encontra na “zona amarela ou encarnada” o tratamento é adiado e são realizados exames de forma a determinar o seu grau de dificuldade.

Tabela 1 - Avaliação de parâmetros para a colocação de implantes
Retirada de (Renouard & Rangert, 2012).

Correcto	Precauções	Perigo
Enfarte antigo	Angina Doença coronária Comunicação interauricular ou interventricular	Valvulopatias Enfarte recente Insuficiência cardíaca grave
	Terapêutica Anticoagulante	Hemopatia Agranulose
	Insuficiência renal	Imunodeficiência
	Diabetes	Cancro em evolução
	Reumatismo poliarticular	Hemofilia
	Anemia	Transplante
	Esclerodermia	SIDA
	Lupus	Esclerodermia
	Insuficiência respiratória	
	Seropositividade HIV	
	Osteoporose	Osteomalacia
	Sjogren	Osteogénese imperfeita
	Líquen plano	Doença de Paget
Paciente > 18 anos	Paciente idoso	Paciente <16 anos
	Gravidez	
	Alcoolismo	
	Tabagismo importante	
	Toxicod dependência	
	Irradiação cervicofacial	

Quando se realiza uma reabilitação com implantes é necessário ter em conta as contra-indicações relativas, parciais e totais o que por vezes não é fácil estabelecer o limite de cada uma delas (Renouard & Rangert, 2012).

A reabilitação do espaço de um dente perdido com um implante, endósseo, é um tratamento padrão. Como já foi referido Branemark e Schroeder definiram o conceito de osteointegração, mas para alcançar e manter este fenómeno é preciso ter em conta as indicações e contra-indicações, conhecer os fatores associados às perdas dos implantes

(presentes nas tabelas 2) bem como fazer uma seleção precisa e correta do paciente de modo a que o tratamento seja bem sucedido (Bornstein, Cionca, & Mombelli, 2009)

Tabela 2 - Fatores de risco Exógenos e Endógenos
Adaptada de (Esposito, Hirsch, Lekholm, & Thomsen, 1998)

Fatores Exógenos

Relacionados com o operador	Relacionados com o biomaterial
Experiência do operador	Biocompatibilidade
Técnica do operador	<i>Design</i> do implante

Fatores Endógenos

Fatores sistêmicos	Fatores locais
Genética e Idade	Qualidade, quantidade óssea e localização anatômica
Saúde geral Doenças metabólicas ósseas (osteoporose) Doenças hormonais (diabetes)	Hábitos parafuncionais
Tabaco	Resposta Imunitária local Radioterapia

Experiência do operador

É necessário que o operador tenha algum tipo de experiência e para que erros não ocorram sendo necessário seguir guidelines de forma a garantir o sucesso na colocação dos implantes (Esposito, Hirsch, Lekholm, & Thomsen, 1998).

Técnica do operador

A técnica do operador é um fator que também vai contribuir para o sucesso do implante pois a preparação cirúrgica do local onde se vai proceder à colocação do implante pode levar à necrose óssea. Diversos estudos experimentais constataram que a criação do leito para o implante com broca vai fazer com haja uma libertação de calor e se essa libertação não tiver um sistema de arrefecimento vai provocar a necrose do osso. Uma temperatura superior a 47°C por um minuto é o suficiente para provocar este fenómeno (Esposito et al., 1998). Durante a colocação do implante pode ocorrer osteonecrose ou trauma decorrentes da cirurgia, estabelecendo condições para a proliferação de bacteriana. A aplicação de antissépticos, como é o caso da clorexidina e dos antibióticos, podem fazer com que exista uma diminuição do número de complicações pós-operatórias (Porter & Von Fraunhofer, 2005; Sakka et al., 2012)

Existe também uma correlação entre o número de implantes colocados e os riscos de insucesso de um implante, na medida em que a colocação de vários implantes vai exigir ao médico mais tempo de trabalho o que por sua vez vai potenciar a contaminação bacteriana levar e consequentemente ao comprometimento do implante. A presença de bactérias vai interferir com o processo de cura de um implante, pois, existe uma propagação de microrganismos seguida de uma resposta inflamatória, que resulta na destruição dos tecidos que rodeiam o implante, levando consequentemente à sua perda (Esposito et al., 1998).

Biocompatibilidade

Quando se procede à colocação de um corpo estranho (metal) no osso, pode haver uma rejeição deste corpo estranho ou então uma reação inflamatória, mas nem todos os materiais têm a capacidade de serem biocompatíveis (Esposito et al., 1998).

Existe uma grande variedade de materiais usados nos implantes endósseos mas alguns

já não se utilizam como é o caso níquel que é, de todos os metais o que causa mais reações alérgicas. Outros como é o caso dos de titânio apresentam uma elevada resistência à corrosão bem como têm uma elevada biocompatibilidade (Esposito et al., 1998).

Design do Implante

Para que se possa obter sucesso na colocação de um implante, para além dos fatores anteriormente descritos é necessário ter em conta as características da sua superfície, diâmetro, comprimento. O comprimento do implante está, única e exclusivamente, dependente da quantidade de osso que está disponível, sabendo que o seu comprimento pode variar entre 7 e 20 mm, sendo que os comprimentos mais usados variam entre 10 e 16mm. Ao fazer a colocação de um implante comprido vai-se aumentar a área de contacto entre o implante e o osso permitindo desta forma haver uma maior resistência mecânica face às forças mastigatórias. O diâmetro de um implante assim como o comprimento também vai fornecer mais resistências as forças mecânicas (Oliscovicz, Nathalia Ferraz Valente, JUNIOR, Shimano, & Candido Dos Reis, 2013; Porter & Von Fraunhofer, 2005).

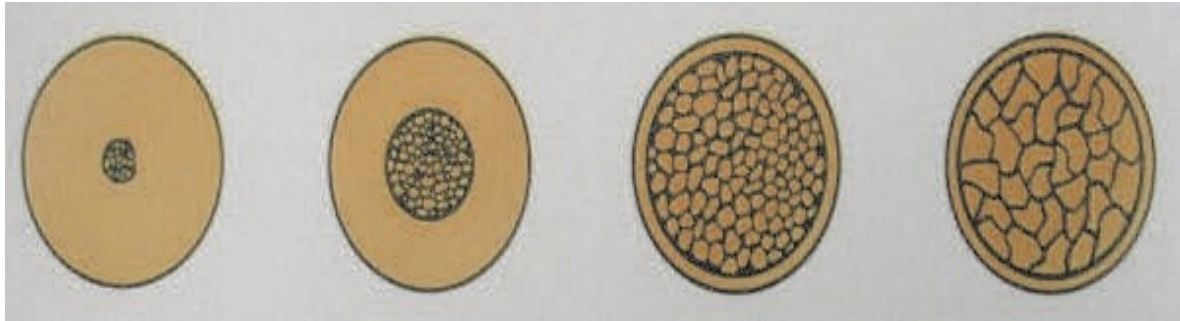
O formato dos implantes tem influência na estabilidade primária do implante bem como na forma como as forças vão ser transmitidas ao osso, pois é necessário garantir uma distribuição homogênea das cargas mastigatórias quando são transmitidas ao tecido peri-implantar (Oliscovicz, Nathalia Ferraz Valente et al., 2013)

Qualidade do osso

Um dos parâmetros importantes para selecionar um paciente para a colocação de implante dentário é a qualidade óssea, isto é, a sua densidade, pois é essencial para haja sucesso na colocação do mesmo. Existem diferentes tipos de osso que foram divididos em diferentes grupos ((Porter & Fraunhofer, 2005):

- Tipo I: osso compacto e homogêneo ao longo de todo o maxilar;
- Tipo II: composto por um núcleo de osso trabecular denso circundado por uma camada espessa de osso compacto;

- Tipo III: osso que apenas possui uma camada fina de osso cortical a envolver o núcleo do osso trabeculado;
- Tipo IV: osso que contém um núcleo de osso trabecular com baixa densidade óssea envolvido por uma fina camada de osso cortical;



Tipo I (D1)

Tipo II (D2)

Tipo III (D3)

Tipo IV (D4)

Figura 6 - Tipos de osso
Retirada de (Gulsahi, 2011)

Relatórios clínicos, que falavam sobre a comparação da maxila com a mandíbula mencionaram uma maior taxa de sucesso, no que diz respeito aos implantes dentários, na zona anterior mandíbula devido à densidade e volume ósseo (Gulsahi, 2011).

O D1 é mais encontrado na zona anterior da mandíbula, é o osso mais forte quando comparado com os outros tipos pelo que o stress transmitido ao 1/3 apical dos implantes é menor do que os outros tipos de osso. Este tipo de osso é constituído por poucos vasos sanguíneos, pelo que a sua nutrição é fornecida pelo perióstio por este motivo a sua regeneração encontra-se mais debilitada. O osso D2 é ocasionalmente encontrado na zona anterior da mandíbula quando falta, por exemplo, um dente e permite uma boa osteointegração por parte do implante bem como uma boa cicatrização. O osso do tipo D3 encontra-se na zona anterior da mandíbula e nas zonas posterior das arcadas dentárias, é em 50% mais fraco que o anterior e a relação osso-implante não é tão favorável. Por fim, temos o osso tipo D4 que é o contrário do tipo D1, este tipo de osso raramente é encontrado na zona anterior da mandíbula e é 10 vezes mais fraco que a cortical do D. Pelo facto de ser trabeculado apresenta maiores dificuldades a nível cirúrgico (Gulsahi, 2011; Hao, Zhao, Wang, Yu, & Zou, 2014).

Esta divisão em grupos do tipo de osso, permite ao clínico inserir o paciente nestes parâmetros, determinar qual o seu tipo de osso e definir se é um bom recetor para o implante. Os tipos de osso mais indicados para a colocação de implantes são os do tipo I e II, pois têm um bom prognóstico, enquanto que o osso do tipo IV é o que apresenta maior taxa de insucesso (Hao et al., 2014; Porter & Von Fraunhofer, 2005).

Existe alguma discórdia entre alguns autores sobre o fator mais significativo relativamente ao osso para o sucesso na colocação do implante. Uns defendem que esse fator é a densidade óssea enquanto outros argumentam que não deve ser apenas a densidade mas também o volume do osso (Porter & Fraunhofer, 2005).

Fatores sistémicos

Diabetes

Consiste num grupo de doenças metabólicas que se caracteriza por defeitos ao nível da ação da insulina, da sua secreção ou dos dois, levando a uma hiperglicemia. A hiperglicemia crónica da diabetes vai provocar a longo prazo a falha de diferentes órgãos (Dubey, Gupta, & Singh, 2013; Katyayan, Katyayan, & Shah, 2013)

- Coração
- Vasos sanguíneos
- Olhos
- Rins

Esta situação ocorre quando a produção de uma hormona realizada pelo pâncreas, a insulina, que regula os níveis de glucose no sangue é insuficiente, tendo nesta situação Diabetes tipo I. Pode ocorrer uma outra situação na qual, existe produção suficiente de insulina mas o organismo não a consegue utilizar de forma eficaz, denominando-se por Diabetes tipo II (Oates, Huynh-Ba, Vargas, Alexander, & Feine, 2013).

O estímulo responsável pela reabsorção óssea é a hiperglicemia crónica, pois a hiperglicemia vai provocar a inibição dos osteoclastos e consequentemente alterar o

metabolismo do fósforo e do cálcio que é regulado pela glândula da paratiróide.

Para além destas complicações referidas, a doença periodontal é a complicação mais notória, de tal modo que em casos de diabetes não controlada pode levar à perda de peças dentárias. Esta doença está correlacionada com a periodontite e por outro lado faz com que haja uma alteração do mecanismo ósseo pelo que é considerada uma contra-indicação relativa para a colocação de implantes (Katyayan et al., 2013).

O controlo da glicémia é um aspeto importante a ter em conta uma vez que esta e a doença periodontal estão relacionadas. Sabe-se que existem diferenças de um paciente não diabético e diabético com periodontite relativamente ao tipo de flora microbiana existente a nível sub-gengival levando a uma resposta imunitária diferente.

A Diabetes pode ser derivada à falha de quimiotaxia, fagocitose e aderência dos neutrófilos o que vai fazer com que haja uma maior permanência bacteriana na bolsa periodontal e por sua vez a sua destruição. Neste tipo de pacientes existe um aumento de produção de mediadores inflamatórios e citoquinas. Existe também um aumento da produção de metaloproteinases, colagenases, nos pacientes diabéticos que vão favorecer a alteração do mecanismo de regeneração no periodonto (Katyayan et al., 2013; Naujokat, Kunzendorf, & Wiltfang, 2016)§.

O controlo da glicémia é feito através da hemoglobina glicosilada (HbA_{1c}) pois vai-nos permitir averiguar quais os níveis de glucose existente na corrente sanguínea 6 a 12 semanas antes da realização do teste e os seus valores são dados em percentagem total de hemoglobina sendo que para pessoas normais estes valores podem variar entre os 4 e 8% (Katyayan et al., 2013; Oates et al., 2013). O controlo da glicémia é um fator importante e determinante no que diz respeito ao tratamento com implantes dentários e se um paciente for diabético, mas apresentar os seus valores dentro dos parâmetros aceitáveis pode ser tratado como uma pessoa habitual. Os níveis de HbA_{1c} devem ser avaliados e como tal devem respeitar certos valores sendo que (Naujokat et al., 2016):

- HbA_{1c} entre 6–8 %: considerado bom
- HbA_{1c} entre 8–10 %: considerado moderado
- HbA_{1c} >10 %: considerado pouco controlado

A Diabetes é uma doença que não é considerada uma contra-indicação absoluta quando se pretende fazer uma reabilitação com implantes. Após uma análise da bibliografia

publicada nos últimos 10 anos, verificou-se que, passado o período de um ano da colocação da implante, num paciente diabético a taxa de sucesso variava entre 88,8% e 97,3% e estes valores modificavam para 85,6% e 94,6% passado um ano com a prótese a exercer a sua função. (Katyayan et al., 2013).

O processo de colocação dos implantes pode provocar eventos de stress afetando o controlo da glicemia e a função cardíaca, pelo que é necessário fazer-se um diagnóstico precoce e realizar testes de glicémia antes e após a colocação dos implantes. De forma a otimizar o sucesso na colocação dos implantes e evitar infeções que possam ocorrer ao nível do periodonto os pacientes devem usar colutórios, deixar de fumar, caso seja o caso, e ter uma boa higiene oral (Diz, Scully, & Sanz, 2013; Dubey et al., 2013).

Bifosfonatos e Osteoporose

Os bifosfonatos (BF) são um medicamento muito utilizado para o tratamento da osteoporose, doença de Paget e metástases ósseas associadas a tumores nos tecidos moles (peito, pulmões, próstata) entre outras. Os BF têm como função inibir a atividade dos osteoclastos pelo que são muito utilizados para o tratamento de doenças que afetem o metabolismo ósseo. Este medicamento visa a reduzir a dor, inerente a fraturas por exemplo, e melhora a qualidade de vida de pacientes com patologias ósseas. Os BF possuem a capacidade de inibir a atividade dos osteoclastos, o que tem vantagens para o paciente como foi referido, mas vão por outro lado diminuir a capacidade do osso se remodelar e de haver um turnover ósseo (Pract & Ballantyne, 2015).

A osteoporose é uma doença em que as características mais visíveis são a perda de osso e destruição da arquitetura óssea o que leva a um aumento da fragilidade do osso e consequentemente a risco de fraturas (Mantena et al., 2015). Pode ser definida como sendo primária ou secundária. Quando se manifesta de forma primária afeta tanto o sexo masculino como o feminino abrangendo todas as idades, mas de forma geral afeta numa idade mais avançada os homens, e as mulheres quando passam a fase da menopausa. Quando é classificada como sendo secundária advém de outras patologias que possam existir, ou da ingestão alguns medicamentos. A osteoporose não tem cura, mas pode ser precavida através da ingestão de vitamina D e de cálcio, realização de exercício físico e toma de bifosfonatos, entre outros fármacos (Zahid, Wang, & Cohen, 2011).

Muitos casos relativos à colocação de implantes em pacientes sob a medicação de BF foram reportados e estudados, mas de uma forma geral não existe nenhuma contra-indicação absoluta para os pacientes que têm osteoporose. Existe no entanto muita controvérsia relativamente ao tratamento destes pacientes (Mellado-valero, Ferrer-garcía, Calvo-catalá, & Labaig-rueda, 2010; Zahid et al., 2011).

Nos últimos 5 anos foi evidenciado um novo problema relativamente ao tratamento com BF - a osteonecrose mandibular (ONM). A ONM consiste no aparecimento de zonas com necrose do osso e exposição do osso mandibular, e o processo de recuperação pode demorar de 6 a 8 semanas. Segundo a literatura, em mais de 90% dos casos a ONM, está associada a uma medicação intra-venosa com BF para o tratamento de mieloma múltiplo, cancro da próstata e da mama, enquanto que os BF orais causam a ONM de forma mais ocasional. Neste caso as forças mastigatórias estimulam o osso a reestruturar-se e assim os BF atingem o seu pico de concentração nesses locais. Os pacientes tratados com BF intra-venosos, ao contrário dos tratados com os orais, precisam certas medidas preventivas com o intuito de melhorar a saúde oral antes do iniciar o tratamento (Mellado-valero et al., 2010).

Os fatores de risco, tanto locais como sistémicos, que favorecem o desenvolvimento da ONM estão sumarizados na tabela seguinte:

Tabela 2 - Fatores de risco para o desenvolvimento de ONM mandibular. Adaptada de (Mellado-valero et al., 2010)

Fatores de risco para o desenvolvimento da ONM	
Fatores Sistémicos	<ul style="list-style-type: none">- Tipo de Bifosfonatos- Tempo de administração e dosagem- Medicções Concomitantes: esteroides, imunossuppressores entre outros- Doenças Sistémicas: diabetes, imunodeficiências entre outros

Fatores Locais	- Extrações dentárias - Cirurgia oral - Trauma da mucosa pelo fenómeno de fricção - Doença Periodontal - Má higiene oral
-----------------------	--

Infeção

A infeção é resultado de contaminação por bactérias e pode ocorrer a qualquer altura causando uma doença peri-implantar (termo utilizado para descrever a existência de uma reação inflamatória nos tecidos moles e em torno do implante), Mucosite peri-implantar (resposta inflamatória reversível em torno do implante) peri-implantite (resposta inflamatória em paralelo com uma perda de osso no tecido mole que envolve o implante) (Preshaw et al., 2012). A peri-implantite consiste num estado inflamatório que vai comprometer os tecidos que se encontram em redor do implante bem como a osteointegração do implante que vai culminar na perda o osso de suporte. Tendo em conta a necessidade de avaliar o sucesso na colocação do implante existem alguns parâmetros que nos vão permitir fazer essa verificação quer radiograficamente como clínica (Pye, Lockhart, Dawson, Murray, & Smith, 2009):

- Se existe hemorragia durante a sondagem
- Índices gengival e de placa
- Mobilidade
- Supuração

Assim como existem fatores que potenciam insucesso do implante, é possível verificar a existência de indícios que permitem constatar falhas na colocação do implante (Porter & Fraunhofer, 2005):

- Existência de mobilidade no sentido horizontal superior a 1mm
- Qualquer tipo de mobilidade vertical visível clinicamente
- Perda de osso de forma progressiva e rápida
- Existência de dor durante os testes de percussão ou durante a função
- Presença de infecção

Um workshop de Peridontologia propôs uma terminologia para lesões associadas a implantes dentários classificando as lesões em três tipos: Doença Peri-implantar que consiste numa resposta inflamatória nos tecidos que rodeiam o implante, Mucosite Peri-implantar como sendo a Inflamação da mucosa do implante sem evidências de perda do osso de suporte e Peri-implantite em que existe a presença de inflamação bem como perda do osso de suporte. É importante referir que a Mucosite Peri-implantar é equiparável a uma gengivite em que não à perda da estrutura de suporte enquanto que a Peri-implantite também é equiparável à periodontite, mas neste caso existe uma perda de osso (Buddula, 2013).

A infecção, bem como os outros fator referido anteriormente, vai fazer com que haja insucesso na colocação do implante. Isso ocorre quando existe patologia no local onde se pretende colocar o implante: doença periodontal junto a um dente endodunciado não diagnosticado, uma lesão (quisto, por exemplo) e outros (Porter & Fraunhofer, 2005).

A doença periodontal é um conjunto de doenças que afetam o periodonto que vai culminar numa perda de retenção e perda de osso alveolar e divide-se em crónica e agressiva (Highfield, 2009). A periodontite crónica, que é a que esta mais relacionada com a Diabetes, vai afetar não só os adultos mas também os adolescentes e crianças de forma ocasional, e pode-se classificar como localizada ou generalizada. Caso seja generalizada quer dizer que afeta mais de 30% das localizações enquanto que se for localizada afeta menos de 30% das localizações. Esta doença tem algumas características que é necessário ter em conta (Highfield, 2009):

- Cálculos dentários sub-gengivais
- Progressão de leve a moderada

- Pode estar associada com fatores predisponentes (fatores iatrogénicos)
- Está associada a fatores sistémicos (Diabetes mellitus)

Quando se pretende fazer a colocação imediata de um implante no alvéolo de um dente extraído por motivos de doença periodontal o implante vai ter um pior prognóstico, visto que pode resultar numa contaminação bacteriana do implante ou infeção persistente após a sua colocação. A infeção pode ser prevenida através da realização de radiografias dos dentes adjacentes ao local onde se pretende colocar o implante de forma a verificar a integridade do ligamento periodontal em torno dos dentes remanescentes (Porter & Fraunhofer, 2005).

O insucesso de um implante vai estar assim relacionado com a microflora que frequentemente está presente na doença periodontal e se este predominar por muito tempo pode culminar numa peri-implantite e eventual perda do implante. Estudos recentes permitiram demonstrar que a bactéria *Stafilococcus aureus* tem a capacidade de aderir e colonizar superfícies de titânio o que pode levar mais tardiamente a infeções (Pye et al., 2009).

A diabetes é um fator de risco expressivo para a periodontite na medida em que se houver um mau controlo dos níveis glicémicos existe um risco acrescido de ter periodontite. O controlo da Diabetes vai permitir diminuir o risco bem como a severidade da periodontite, na medida em que se se fizer um controlo de uma inflamação periodontal permite o controlo metabólico havendo uma redução dos níveis HbA_{1c} (Preshaw et al., 2012).

Radiação

A utilização de radiação (radioterapia), para o tratamento de cancro na cabeça ou pescoço é um fator de risco muito importante a considerar quando se pretende proceder à colocação de implantes dentários no maxilar que já foi alvo de radiação. Há três problemas a considerar: diminuição do aporte de sangue, xerostomia e a possibilidade de existência de osteoradionecrose (Porter & Fraunhofer, 2005; Razmara & Kazemian, 2015).

Não existe consenso absoluto entre os investigadores acerca do tempo necessário para a colocação de implantes dentários após a irradiação. Alguns autores referem que só deve ser feita após um período de 6-12 meses da realização da radioterapia enquanto outros defendem que se podem colocar imediatamente após o tratamento (Chrcanovic, Albrektsson, & Wennerberg, 2016; Sugerman & Barber, 2002).

A incidência de radiação é considerada mais preocupante na zona da mandíbula em relação ao maxilar superior. De fato, a taxa de insucesso na maxila que foi irradiada é de 25% enquanto que na mandíbula é de 6%. Assim, pode-se afirmar que para um paciente que tenha feito radioterapia, se quiser colocar implantes na mandíbula, a radiação não é uma contra-indicação absoluta (Porter & Fraunhofer, 2005).

É importante referir que, independentemente do método utilizado, quando se procede à colocação de implantes na mandíbula sujeita a radioterapia, deve ser feito um acompanhamento rigoroso de forma a controlar os tecidos peri-implantares devido aos riscos de osteoradionecrose associado aos implantes (Diz et al., 2013; Sugerman & Barber, 2002)

Em seguida estão sumarizados os resultados de alguns dos estudos relativamente à colocação de implantes em pacientes que foram sujeitos a radioterapia na cabeça e pescoço ((Sugerman & Barber, 2002):

- A taxa de insucesso na colocação de implantes numa mandíbula sujeita a radiação foi de 5%
- A taxa de insucesso dos implantes colocados em pacientes sujeitos a radiação comparativamente a pacientes não irradiados foi de 7% e 6% respetivamente.
- Implantes colocados em osso sujeito e não sujeito a radiação desenvolveram complicações nos tecidos em 29% e 8% respetivamente.
- 27% dos implantes dentários colocados na mandíbula submetida a radiação bem como 15% dos implantes colocados numa mandíbula que não foi sujeita a radiação, fracassaram num período de 36 meses após a sua colocação

- A taxa de insucesso de implantes dentários endósseos numa mandíbula submetida a radiação pode chegar a 30%.

Tabaco

O cigarro, no que diz respeito há sua composição, contem mais de 4000 compostos químicos bioativos que têm efeitos prejudiciais para a saúde geral como dos tecidos. De entre os variados compostos existentes no tabaco, existem alguns que vão afetar o metabolismo ósseo, como é o caso dos: aldeídos, monóxido de carbono, dióxido de carbono, nitrosaminas e benzenos (Takamiya, Goiato, & Filho, 2014) .

Vários estudos permitiram constatar que a falha na colocação do implante reside no fato de os dos tecidos mucosos orais dos fumadores serem mais espessos e por este motivo enfraquecerem a solidez do tratamento cirúrgico (Bain, 2003).

O monóxido de carbono é nada mais que um inibidor do oxigénio e desta forma vai fazer com que a capacidade de transporte de oxigénio por parte dos glóbulos vermelhos seja afetada (diminuída). O consumo de tabaco também está associado a um aumento da concentração de oxigénio reativo, que em vários estudos verificaram que este aumento está relacionado com a reabsorção óssea e deste modo afeta o processo de osteointegração. Outro composto existente em grande quantidade no tabaco é a nicotina e em fumadores é encontrado quer no plasma como na saliva. A nicotina tem um grande potencial de difusão e também está associada com efeitos deletérios na regeneração óssea (Takamiya et al., 2014) (Terro & Terro, 2015).

A nicotina vai fazer com que haja uma obstrução a nível microvascular, levando a uma diminuição da proliferação de células sanguíneas, redução da corrente sanguínea, redução de nutrientes no local de colocação do implante bem como isquemia. Esta vai levar também a uma diminuição da ação dos macrófagos o que cria uma maior suscetibilidade a infeções, neste caso no local onde se colocaram os implantes, visto participarem em resposta imunitária específicas e não específicas (Takamiya et al., 2014).

A melhor forma de prevenir o insucesso do implante é pedir ao paciente, que deixe de fumar por um período de tempo. De qualquer forma, não existe nenhum acordo genérico entres os médicos dentistas relativamente à colocação de implantes em fumadores e os resultados em geral não são satisfatórios. Os efeitos do consumo de tabaco, que vão influenciar a permanência do implante, são mais visíveis em áreas em que não existe uma grande quantidade de osso trabeculado. Por outro lado o consumo de tabaco vai fazer com que a taxa de insucesso seja mais visível a nível maxilar comparativamente à mandíbula pelo facto da qualidade do osso não ser a desejável (Kasat & Ladda, 2012; Razmara & Kazemian, 2015).

Além da maior taxa de insucesso dos implantes os fumadores são mais sensíveis ao risco de terem peri-implantites devido à maior perda de tecido ósseo marginal em torno dos implantes o que implica bolsas profundas ao longo do implante, inflamação da mucosa peri-implantar e reabsorção intensificada do osso que rodeia o implante. O consumo de tabaco não deve ser uma contraindicação absoluta no que diz respeito a uma reabilitação com implantes apesar de se saber quais os efeitos negativos no metabolismo ósseo. Os fumadores apresentam um risco maior no que diz à falha do implante e como tal na fase inicial do tratamento devem suspender o consumo de forma a que a recuperação óssea seja feita de forma normal (J. M. De Almeida et al., 2015; Kasat & Ladda, 2012; Takamiya et al., 2014)

Biomecânica dos Implantes

Um aspeto importante a ter em conta quando se fala de uma reabilitação com uma prótese sobre implantes são os fatores biomecânicos, devendo ter especial atenção de que forma podem afetar a qualidade de vida bem como os componentes que fazem parte do complexo osso-implante-prótese. Os fatores biomecânicos encontram-se descritos na literatura como sendo os principais responsáveis pela falha de implantes e pelo stress que provocam sobre os tecidos que o rodeiam (Renouard & Rangert, 2012; Taylor, Agar, & Vogiatzi, 2000).

Quando queremos reabilitar uma maxila superior e inferior com uma prótese sobre implantes é necessário saber-se quantos implantes colocar pois vai influenciar a

confeção da sobredentadura e a sua biomecânica (M.-C. E, 2006; Shor et al., 2007) (Shor et al., 2007). No caso de se tratar de uma prótese implanto-suportada será necessário proceder à colocação de pelo menos quatro implantes, mas é necessário ter em atenção a sua distribuição, porque se estes forem colocados mais posteriormente o suporte passará a ser unicamente sobre implantes (M.-C. E, 2006; Renouard & Rangert, 2012).

O fator ósseo é um fator de risco biomecânico que pode comprometer o sucesso da reabilitação bem como a distribuição das forças sobre o implante (E. O. Almeida & Pellizzer, 2008).

Quando se realiza a colocação de um implante, é necessário avaliar a sua estabilidade primária, isto é, verificar a sua ancoragem ao osso. Por norma considera-se a estabilidade primária como um fator de risco nos primeiros seis meses em que existe uma aplicação de carga, pelo que se este processo de ancoragem ainda não tenha ocorrido após a colocação do implante, opta-se por alargar o período de cicatrização (Renouard & Rangert, 2012).

Segundo Mish, tem-se dois tipos de prótese: implanto-retidas e as implanto-suportadas. As implanto-retidas, que têm como sistema de retenção barra-clip ou bola, vão permitir que haja movimentos de rotação e verticais por parte da prótese o que vai fazer com que haja uma perda gradual da crista óssea a nível posterior. Assim é importante que exista um bom encaixe por parte da prótese. As implanto-suportadas são estabilizadas por uma barra que une os implantes e por norma os sistemas de retenção não estão paralelos entre si de forma a poderem limitar os movimentos da prótese. A forma de colocação dos sistemas de retenção vai permitir uma restrição de movimento entre a prótese e a barra, permitindo um maior suporte por parte da prótese pelos implantes o que faz com que as forças rotacionais sobre estes sejam elevadas (Bansal, 2014; Mish, 2007). As sobredentaduras implanto-suportadas apresentam algumas limitações no que diz respeito à distância entre implantes bem como ao seu número. Por norma o aceitável é haver uma distância entre os implantes de 20 mm podendo-se colocar dois a três implantes mas é necessário ter especial atenção quando a distância entre estes é inferior a 18 mm e se colocam 3 implantes (Renouard & Rangert, 2012)

Para a colocação de sobredentaduras é necessário espaço suficiente entre o plano

oclusal e o tecido mole, sendo esse espaço mínimo de 12mm. Este espaço vai permitir que haja uma boa higienização dos tecidos moles, colocação de acrílico suficiente de forma a prevenir a fratura e espaço para a colocação dos dentes artificiais (Mish, 2007; Yaseen, 2016). O número de implantes numa sobredentadura inferior pode variar entre dois a quatro sendo que colocar dois (unidos ou não por uma barra) ou quatro implantes unitários (quando se pretende realizar uma reabilitação fixa) é o aceitável. No caso de dois implantes unitários estes podem apresentar uma divergência oclusal até de 5° tal como quando se tem quatro implantes unitários. Quando se colocam dois implantes, com a presença de cantiléveres a distal é necessário proceder com precaução pois pode ocorrer fratura dos mesmos. Na colocação de três implantes como a prótese não tem capacidade de rotação apresenta um risco biomecânico elevado pois os implantes vão suportar toda a carga oclusal (Renouard & Rangert, 2012).

O planeamento do espaço protético necessário para a colocação de implantes para uma sobredentadura é muito importante para se poder escolher o “attachement”, e como tal é necessário ter pelo menos uma distância inter-oclusal de 13-14 mm para o caso de se utilizar uma barra, tendo em conta o tamanho dos dentes, a espessura da barra, a espessura da base da prótese, o espaço entre a base da prótese e da mucosa para facilitar a higiene e a espessura do tecido mole (Bansal, 2014).

Em contrapartida o espaço necessário para locators é de 8,5 mm e um “attachment” em bola vara entre 10-12 mm. Se não houver espaço protético suficiente para estes elementos, poderá levar ao aumento da dimensão vertical, à fratura do dente que se encontra adjacente ao “attachment”, à desagregação dos “attachments” da sobredentadura, fratura da prótese e logicamente à insatisfação por parte do paciente (Bansal, 2014; Mish, 2007).

Foi realizado um estudo que se pretendeu determinar que tipo de sistema de retenção, numa overdenture, promovia um maior stress em torno dos implantes e verificou-se que o sistema em bola foi o que apresentou melhores resultados na medida em que promoveu uma melhor distribuição do stress bem como uma boa estabilidade para a prótese. Em contrapartida o sistema em barra/clip mostrou zonas de alta concentração de stress ao redor os implantes (Tokuhisa, Matsushita, & Koyano, 2003).

Os fatores biomecânicos associados aos attachments em bola são poucos na medida em que, o comportamento biomecânico desta prótese só vai estar dependente da inclinação

e da posição dos implantes pelo facto destes últimos não estarem unidos. Nos attachments em barra-clip os fatores biomecânicos vão estar dependentes de (Geng Tan, & Liu, 2001):

- Altura da barra em relação ao tecido mucoso
- Comprimento da barra
- Inclinação dos Implantes
- Número dos implantes
- Posição dos implantes

Um outro fator que pode condicionar as propriedades biomecânicas das overdentures é a forma da arcada inferior. Quando se depara com uma mandíbula quadrada, a nível anterior, biomecanicamente é desfavorável na medida em que não existe qualquer resistência ao braço de alavanca, enquanto que se tiveres uma mandíbula oval esta força de resistência será muito mais elevada. Quando a mandíbula tem uma forma em U em que a sua crista óssea é larga, pode-se colocar quatro implantes e uma barra de que os conecte (Bortoli Jr.N, 2004; Laurito, Lamazza, Spink, & De Biase, 2012) .

Numa mandíbula totalmente edêntula, a colocação de uma sobredentadura sobre dois implantes é um tratamento bastante comum, e inúmeros autores referem que é adequado possuir uma barra que seja ovoide ou redonda e uma sobredentadura seja resiliente. Esta barra vai permitir que exista um movimento de livre de rotação transmitido dos implantes bem como um movimento de rotação aquando da aplicação de forças mastigatórias (Laurito et al., 2012).

Um estudo prospetivo comparativo foi realizado de forma a avaliar a utilização de dois ou quatro implantes, verificando-se que em termos de satisfação para o paciente e taxa de sobrevivência dos implantes eram relativamente semelhantes todavia a sobredentadura mandibular com dois implantes apresenta menos complicações (Laurito et al., 2012)

Taxa de sucesso das sobredentaduras

Quando se faz uma reabilitação com uma prótese total tem-se como objetivo devolver ao paciente a capacidade de falar e função mastigatória de forma a melhorar o seu quotidiano e aparência social (Neto et al., 2012).

Segundo a literatura existente pacientes portadores de próteses sobre implantes parecem apresentar uma eficácia mastigatória semelhante aos dentes naturais, bem como um aumento do conforto, da função e da estabilidade quando comparado com a utilização de uma prótese total. Após dez anos de utilização deste tipo de prótese, a sua eficácia mastigatória e a satisfação paciente mantem-se inalterada (Nikolovska, Petrovski, Petricevic, Kapusevska, & Korunoska-Stevkovska, 2015). Existe alguma controvérsia sobre a utilização de barra ou de bola no que diz respeito à sua manutenção. Num estudo realizado durante 5 anos, constatou-se que no primeiro ano se verificou a troca dos sistemas O 'rings em 50% dos indivíduos e em 33% e 62% dos indivíduos verificou-se o ajuste dos CLIPS e fraturas, respetivamente (Sadowsky SJ, 2001).

As próteses implanto-retidas parecem ser um tratamento previsível e eficaz pelo que problemas que possam ocorrer ao nível da osteointegração, infeção (periodontite) ou até mesmo fratura da prótese podem ocorrer, contudo a taxa de sucesso é bastante elevada. As próteses implanto-suportadas apresentam como principal vantagem a distribuição das forças oclusais de uma forma mais homogénea entre o osso e os implantes, permitindo que haja uma diminuição da redução do osso alveolar (Nikolovska et al., 2015).

Para se saber a qualidade de vida oral do paciente, ao longo do tempo foram realizados diferentes tipos de questionários e chegou-se a um questionário denominado por Oral Health Impact Profile Edent (OHIP-Edent). Este questionário foi concebido para pacientes totalmente desdentados que usam próteses totais ou sobredentaduras, contudo só tem sido utilizado em alguns estudos. U estudo realizado em 50 pacientes edêntulos foram divididos em dois grupos: um grupo de 25 pessoas que foram reabilitadas com prótese sobre implantes mandibular e prótese total e um outro grupo também com 25 pessoas, mas que foram reabilitadas com próteses totais. No grupo com pacientes que tinham prótese sobre implantes na mandíbula o questionário OHIP demonstrou, que

depois da reabilitação havia melhorias a nível da eficácia mastigação significativas (Cardoso et al., 2016).

A experiência clínica veio demonstrar que a colocação de implantes, dois a quatro para a colocação de uma sobredentadura, na região anterior da mandíbula totalmente edêntulas, apresenta uma taxa de sucesso entre 90-95% (V. O. E et al., 2015). Contudo para que este sucesso se verifique é necessário que seja seguido um protocolo clínico, ou seja, que seja feito um bom diagnóstico, cirurgia e manutenção garantido uma boa osteointegração. Assim se estes parâmetros forem respeitados pode-se atingir uma taxa de sucesso de implantes até 98% (V. O. E et al., 2015).

Foi comparada a transmissão de forças com diferentes sistemas de retenção através da fotoelastecidade, tendo sido analisada uma overdentures sobre dois implantes unidos por uma barra e uma overdenture sobre dois implantes com o´ring. As forças aplicadas sobre as sobredentaduras foram aplicadas sobre diferentes formas (bilateral, nos incisivos centrais), e averiguou-se que a sobredentadura com o´rings foi a que melhor distribuiu as forças para o rebordo posterior e os implantes estiveram sujeitos a uma menor tensão (Machado, Cardoso, Brandt, Henriques, & Nóbilo, 2011).

Manutenção e complicações

Um dos principais problemas associados a uma OD é a modificação dos mecanismos de “attachment” existentes. Os tipos de complicações a que se referem ao nível dos sistemas de attachments são (Bansal, 2014; Shemtov-Yona & Rittel, 2015):

- Perda de retenção
- Fratura do clip ou do “attachment”
- Fratura da reina acrílica presente na base (Fig 6)
- Fratura do implante
- Perda do parafuso do pilar



Figura 7 - Fratura da base da prótese
Retirada de (Burns, 2000)

Existe ainda um debate relativamente ao tipo de “attachment” que requer um maior cuidado entre os sistemas em bola ou em barra, pois uns estudos defendem que a barra requer menos cuidados de manutenção comparativamente à bola, enquanto que outros autores defendem o contrário. Apesar desta controvérsia, estudos realizados recentemente permitiram afirmar que os “attachments” em barra necessitam de menos manutenção (Bansal, 2014).

Uma questão que deve colocar quando o tratamento selecionado para um paciente é uma prótese sobre implantes é decidir quantos implantes serão necessários pois, as guidelines existentes para este tipo de tratamento são ainda limitadas e questionáveis (Burns, 2000).

III. CONCLUSÃO

Quando se pretende proceder à colocação de um ou mais implantes é necessário fazer um bom diagnóstico, sendo essencial fazer uma avaliação dos fatores de risco, sejam estes locais ou sistémicos, e um planeamento do caso para que as taxas de insucesso inerentes à terapêutica com implantes sejam reduzidas.

Existem dois fatores importantes a ter em conta na reabilitação com implantes para além do estado de saúde geral do paciente: número e distribuição. O número de implantes a colocar bem como a sua distribuição vão depender das condições anatómicas que o paciente apresenta, tipo de rebordo, forma da arcada e quantidade óssea, bem como do tipo de prótese e estabilidade que se poder fornecer ao paciente. Os implantes podem ser colocados em cinco posições diferentes ao longo da zona anterior da mandíbula, sendo por vezes colocados, quando possível, de acordo com os desejos dos pacientes.

Os implantes são um meio de reabilitação eficaz sendo utilizados em pacientes que sejam desdentados totais ou parciais, a taxa de sucesso destes vai depender não só do operador como também da condição geral de saúde do paciente.

O tabaco e a diabetes, bem como outros fatores, vai condicionar a osteointegração e a remodelação óssea, contudo não são uma contra-indicação absoluta pois podem-se optar por outras estratégias como por exemplo uma profilaxia antibiótica antes de realizar a colocação dos implantes.

A colocação de prótese sobre implantes, seja esta implanto-suportada ou implanto retida, vai depender do sucesso dos implantes no que diz respeito ao fenómeno de osteointegração, mas também é importante que os implantes tenham elementos retentivos; “attachments” de forma garantir a estabilidade e a funcionalidade da prótese. É necessário também ter em conta o local bem como o número de implantes que se pretendem colocar pois estes aspetos também vão determinar o sucesso dos implantes.

Os fatores biomecânicos, são muito importantes porque comprometem o sucesso do tratamento. As forças aplicadas sobre os implantes e sobre os sistemas retentivos assim como a taxa da de sobrevivência deste tipo de tratamento são fatores importantes pelo que é necessário saber que tipo de sistema utilizar, quais as suas vantagens e desvantagens qual a sua durabilidade. O follow-up é um aspeto importante porque permito-nos avaliar o sucesso do tratamento a adaptação das estruturas que rodeiam a

sobredentadura e para detetar possíveis fadigas tanto da prótese e elementos como dos implantes.

IV. BIBLIOGRAFIA

- Abraham, C. M. (2014). A Brief Historical Perspective on Dental Implants , Their Surface Coatings and Treatments. *The Open Dentistry Journal*, 50–55.
- Almeida, E. O., & Pellizzer, E. P. (2008). Biomecânica em prótese sobre implante relacionada às inclinações das cúspides e às angulações dos implantes osseointegrados – revisão de literatura. *Revista de Odontologia Da UNESP*, 37(4), 321–327.
- Almeida, J. M. De, Altomani, A. C., Matheus, H. R., Cristina, V., Novaes, N., Faleiros, L., & Braite, M. A. (2015). Influence of smoking on titanium implants osseointegration, 25(3), 35–40.
- Bain, C. A. (2003). Implant installation in the smoking patient. *Periodontology 2000*, 33, 185–193. <http://doi.org/10.1046/j.0906-6713.2003.03315.x>
- Bala, Y., & Seeman, E. (2015). Bones Material Constituents and their Contribution to Bone Strength in Health, Disease, and Treatment. *Calcified Tissue International*, 97(3), 308–326. <http://doi.org/10.1007/s00223-015-9971-y>
- Bansal, S. et al. (2014). Guidelines for treatment planning of mandibular implant overdenture. *J Dent Implant*, 4(1), 86–90. <http://doi.org/10.4103/0974-6781.131014>
- Boerboom, R. A., Krahn, K. N., Megens, R. T. A., van Zandvoort, M. A. M. J., Merckx, M., & Bouten, C. V. C. (2007). High resolution imaging of collagen organisation and synthesis using a versatile collagen specific probe. *Journal of Structural Biology*, 159(3), 392–399. <http://doi.org/10.1016/j.jsb.2007.04.008>
- Bornstein, M. M., Cionca, N., & Mombelli, A. (2009). Systemic conditions and treatments as risks for implant therapy. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 24 Suppl, 12–27.
- Bortoli Jr.N. (2004). *Análise Fotoelástica de distribuição de tensões sobre overdentures e implantes, com o uso de barra-clipe ou attachment bola*. Faculdade de odontologia da USP.
- Buddula, A. (2013). Bacteria and dental implants: A review. *Journal of Dental Implants*, 3(1), 58. <http://doi.org/10.4103/0974-6781.111698>

- Burns, D. R. (2000). Mandibular Implant Overdenture Treatment: Consensus and Controversy. *Journal of Prosthodontics*, 9, 37–46.
- Cardoso, R. G., Melo, L. A. de, Barbosa, G. A. S., Germano, A. R., Calderon, P. dos S., Junior, W. M., & Carreiro, A. da F. P. (2016). Impact of mandibular conventional denture and overdenture on quality of life and masticatory efficiency, 30(1), 1–7. <http://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2016.vol30.0102>
- Chrcanovic, B. R., Albrektsson, T., & Wennerberg, A. (2016). Dental implants in irradiated versus non-irradiated patients: a meta-analysis. *Clinical Experimental Immunology*, 1–20. <http://doi.org/10.1111/joms.12099>
- Delgado-Ruiz, R. A., Abboud, M., Romanos, G., Aguilar-Salvatierra, A., Gomez-Moreno, G., & Calvo-Guirado, J. L. (2015). Peri-implant bone organization surrounding zirconia-microgrooved surfaces circularly polarized light and confocal laser scanning microscopy study. *Clinical Oral Implants Research*, 26(11), 1328–1337. <http://doi.org/10.1111/clr.12461>
- Dental implants. (2005). *American Dental Association*, 136(February), 2005.
- Diz, P., Scully, C., & Sanz, M. (2013). Dental implants in the medically compromised patient. *Journal of Dentistry*, 41(3), 195–206. <http://doi.org/10.1016/j.jdent.2012.12.008>
- DOLDER, E. J. (1961). THE BAR JOINT MAN. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 11.
- Dostálová, T., Radina, P., Seydlová, M., Zvárová, J., & Valenta, Z. (2009). Overdenture - Implants versus Teeth - Quality of Life and Objective Therapy Evaluation. *Prague Medical Report*, 110(4), 332–342.
- Dubey, R., Gupta, D., & Singh, A. (2013). Dental implant survival in diabetic patients; review and recommendations. *National Journal of Maxillofacial Surgery*, 4(2), 142–50. <http://doi.org/10.4103/0975-5950.127642>
- E, M.-C. (2006). Aspectos de interés en el diseño de sobredentaduras sobre implantes, 11, 329–343.
- E, V. O., L, M. G., I, O. G., A, J. G., N, M. G., & JJ, S. E. (2015). Sobredentaduras mandibulares sobre dos implantes en pacientes edéntulos totales . Un estudio a tres años Mandibular overdentures over two implants in totally edentulous patients ., 27, 109–116.

- Esposito, M., Hirsch, J. M., Lekholm, U., & Thomsen, P. (1998). Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II). Etiopathogenesis. *European Journal of Oral Sciences*, *106*(3), 721–764. <http://doi.org/10.1046/j.0909-8836.01-6-.x>
- Ettinger, R. L. (1988). Tooth loss in an overdenture population. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, *60*(4), 459–462.
- Gaviria, L., Salcido, J. P., Guda, T., & Ong, J. L. (2014). Current trends in dental implants. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*.
- Geng, J.-P. ., Tan, K. B. C. . b, & Liu, G.-R. . (2001). Application of finite element analysis in implant dentistry: A review of the literature. *Journal of Prosthetic Dentistry*, *85*(6), 585–598. <http://doi.org/doi:10.1067/mpr.2001.115251>
- Gulsahi, A. (2011). Bone Quality Assessment for Dental Implants. <http://doi.org/10.5772/964>
- Hao, Y., Zhao, W., Wang, Y., Yu, J., & Zou, D. (2014). Assessments of jaw bone density at implant sites using 3D cone-beam computed tomography. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, *18*(9), 1398–1403.
- Highfield, J. (2009). Diagnosis and classification of periodontal disease. *Australian Dental Journal*, *54 Suppl 1*, S11-26. <http://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2009.01140.x>
- Kasat, V., & Ladda, R. (2012). Smoking and dental implants. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, *2*(2), 38–41. JOUR. <http://doi.org/10.4103/2231-0762.109358>
- Katyayan, P. A., Katyayan, M., & Shah, R. J. (2013). Rehabilitative considerations for dental implants in the diabetic patient. *Journal of Indian Prosthodontist Society*, *13*(3), 175–183. <http://doi.org/10.1007/s13191-012-0207-9>
- Kohavi, D. (2001). Dental implants. *Periodontal and Gingival Health and Disease*.

- Laurito, D., Lamazza, L., Spink, M. J., & De Biase, A. (2012). Tissue-supported dental implant prosthesis (overdenture): the search for the ideal protocol. A literature review. *Annali Di Stomatologia*, 3(1), 2–10. Retrieved from <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3392663&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- Machado, A. C. M., Cardoso, L., Brandt, W. C., Henriques, G. E. P., & Nóbilo, M. A. de A. (2011). Photoelastic Analysis of the Distribution of Stress in Different Systems of Overdentures on Osseous-Integrated Implants. *Journal of Craniofacial Surgery*, 22(6), 2332–2336. <http://doi.org/10.1097/SCS.0b013e318232a791>
- Mantena, S. R., Gottumukkala, S., Sajjan, S., Raju, A. R., Rao, B., & Iyer, M. (2015). Implant Failures — Diagnosis and Management, 1(August), 51–59.
- Mellado-valero, A., Ferrer-garcía, J. C., Calvo-catalá, J., & Labaig-rueda, C. (2010). Implant treatment in patients with osteoporosis, 15(1). <http://doi.org/10.4317/medoral.15.e52>
- Mish, C. E. (2007). *Dental Implant Prosthetics*.
- Mustafa, K., Wennerberg, a, Wroblewski, J., Hultenby, K., Lopez, B. S., & Arvidson, K. (2001). Determining optimal surface roughness of TiO₂ blasted titanium implant material for attachment, proliferation and differentiation of cells derived from human mandibular alveolar bone. *Clinical Oral Implants Research*, 12(5), 515–525. <http://doi.org/cir120513> [pii]
- Naujokat, H., Kunzendorf, B., & Wiltfang, J. (2016). Dental implants and diabetes mellitus—a systematic review. *International Journal of Implant Dentistry*, 2(1), 5. <http://doi.org/10.1186/s40729-016-0038-2>
- Neto, A. F., Pereira, B. M. de F., Xitara, R. L., Germano, A. R., Ribeiro, J. A. M., Wilson, M. J., & Carreiro, A. da F. P. (2012). The influence of mandibular implant-retained overdentures in masticatory efficiency. *Gerodontology*, 29(2), 3–9. <http://doi.org/10.1111/j.1741-2358.2011.00539.x>
- Nikolovska, J., Petrovski, D., Petricevic, N., Kapusevska, B., & Korunoska-Stevkovska, V. (2015). Overdentures on Implants for Better Quality of Life Among the Fully Edentulous Patients – Case Reports. *Prilozi*, 36(2). <http://doi.org/10.1515/prilozi-2015-0071>

- Oates, T. W., 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(2), 117–127. <http://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2011.02374.x>
- Oliscovicz, Nathalia Ferraz Valente, M. L. da C., JUNIOR, E. M., Shimano, A. C., & Candido Dos Reis, A. (2013). Estudo in vitro da influência do formato e do tratamento de superfície de implantes odontológicos no torque de inserção, resistência ao arrancamento e frequência de ressonância, 42(4), 283–290.
- Porter, J. A., & Fraunhofer, E. J. A. Von. (2005). Success or failure of dental implants? A literature review with treatment considerations. *Journal of the Academy of General Dentistry*, 10.
- Porter, J. A., & Von Fraunhofer, J. A. (2005). Success or failure of dental implants? A literature review with treatment considerations. *General Dentistry*, 53(6), 423–432.
- Pract, J. G., & Ballantyne, E. (2015). General Practice “ Bisphosphonates : Possible Modes of Action and Implications for Dental Implant Treatment . A Review of the Literature ,” 3(1), 1–28. <http://doi.org/10.4172/2329-9126.1000192>
- Prasad, Dk., Prasad, Da., & Buch, M. (2014). Selection of attachment systems in fabricating an implant supported overdenture. *Journal of Dental Implants*, 4(2), 176. <http://doi.org/10.4103/0974-6781.140905>
- Preshaw, P. M., A. L. Alba, Herrera, D., Jepsen, S., Konstantinidis, A., Makrilakis, K., & Taylor, R. (2012). Periodontitis and diabetes: a two-way relationship. *Diabetologia*, 55(1), 21–31. <http://doi.org/10.1007/s00125-011-2342-y>
- Pye, A. D., Lockhart, D. E. A., Dawson, M. P., Murray, C. A., & Smith, A. J. (2009). A review of dental implants and infection. *Journal of Hospital Infection*, 72(2), 104–110. <http://doi.org/10.1016/j.jhin.2009.02.010>
- Razmara, F., & Kazemian, M. (2015). Etiology, complications, key systemic and environmental risk factors in dental implant failure, 1–6. <http://doi.org/10.15713/ins.ijcdmr.81>
- Renouard, F., & Rangert, B. (2012). Fatores de Risco em Implantologia. In Q. Editora (Ed.), (2º, pp. 1–193). São Paulo.

- Sadowsky SJ. (2001). Mandibular implant-retained overdentures: a literature review. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 86(5), 468–73.
<http://doi.org/10.1067/mpr.2001.119921>
- Sakka, S., Baroudi, K., Nassani, M. Z., Esposito, M., Grusovin, M. G., Worthington, H. V, ... Mombelli, A. (2012). Factors associated with early and late failure of dental implants. *Cochrane Database Syst Rev*, 3(9), Cd004970.
<http://doi.org/10.1111/j.2041-1626.2012.00162.x>
- Shemtov-Yona, K., & Rittel, D. (2015). An Overview of the Mechanical Integrity of Dental Implants. *BioMed Research International*, 2015, 2–10.
<http://doi.org/10.1155/2015/547384>
- Shor, A., Goto, Y., & Shor, K. (2007). Mandibular two-implant-retained overdenture: prosthetic design and fabrication protocol. *Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, N.J. : 1995)*, 28(2), 80–8, 101.
- Srivastava, A., Hamdan, N., & Esfandiari, S. (2012). Report on Mandibular Two-Implant Overdentures.
- Sugerman, P. B., & Barber, M. T. (2002). Patient Selection for Endosseous Dental Implants : Oral and Systemic Considerations. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 17.
- Takamiya, A. S., Goiato, M. C., & Filho, H. G. (2014). Effect of smoking on the survival of dental implants. *Biomedical Papers*, 158(4), 650–653.
<http://doi.org/10.5507/bp.2013.037>
- Taylor, T. D., Agar, J. R., & Vogiatzi, T. (2000). Implant prosthodontics: current perspective and future directions. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 15(1), 66–75. Retrieved from
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10697941>
- Terro, W., & Terro, M. (2015). The effect of smoking and nonsmoking on bone healing (Osseo integrated phase) around locking-taper dental implants. *Journal of Dental Implants*, 5(1), 12. <http://doi.org/10.4103/0974-6781.154421>
- Tokuhisa, M., Matsushita, Y., & Koyano, K. (2003). In Vitro Study of a Mandibular Impant Overdenture Retained with Ball, Magnet, or Bar Attachments: Comparison of Load Transferer and Denture Stability. *Int J Prosthodont*, 16(2), 128–134.

- Traini, T., Degidi, M., Strocchi, R., Caputi, S., & Piattelli, A. (2005). Collagen fiber orientation near dental implants in human bone: Do their organization reflect differences in loading? *Journal of Biomedical Materials Research - Part B Applied Biomaterials*, 74(1), 538–546. <http://doi.org/10.1002/jbm.b.30245>
- Viguet-Carrin, S., Garnero, P., & Delmas, P. D. (2006). The role of collagen in bone strength. *Osteoporosis International*, 17(3), 319–336. <http://doi.org/10.1007/s00198-005-2035-9>
- Wang, X., Bank, R. A., TeKoppele, J. M., & Mauli Agrawal, C. (2001). The role of collagen in determining bone mechanical properties. *Journal of Orthopaedic Research*, 19(6), 1021–1026. [http://doi.org/10.1016/S0736-0266\(01\)00047-X](http://doi.org/10.1016/S0736-0266(01)00047-X)
- Yaseen, A. (2016). Attachments Used With Implant Supported Over Denture. *Advances in Dentistry and Oral Health*, 1(2), 1–5. <http://doi.org/10.19080/ADOH.2016.01.555560>
- Zahid, T. M., Wang, B.-Y., & Cohen, R. E. (2011). Influence of Bisphosphonates on Alveolar Bone Loss Around Osseointegrated Implant. *Journal of Oral Implantology*, XXXVII, 335–346. <http://doi.org/10.1563/AAID-JOI-D-09-00114>