



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

COLOCAÇÃO DE IMPLANTES CURTOS EM ZONAS COM POUCA DISPONIBILIDADE ÓSSEA

Trabalho submetido por
Ruben Arménio Marques Verissimo
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

setembro de 2017



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**COLOCAÇÃO DE IMPLANTES CURTOS EM ZONAS COM
POUCA DISPONIBILIDADE ÓSSEA**

Trabalho submetido por
Ruben Arménio Marques Verissimo
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Mestre José Maria Cardoso

setembro de 2017

“Só uma coisa torna um sonho impossível: o medo de fracassar”.

Paulo Coelho

Agradecimentos

Um grande agradecimento ao meu orientador Mestre José Maria Cardoso por ter aceite a orientação da minha tese e por toda a disponibilidade e ajuda que demonstrou.

Um grande agradecimento aos meus amigos da faculdade que fizeram este longo percurso de 5 anos a meu lado e sempre me apoiaram.

Um grande agradecimento à minha família por todo o apoio que me deram.

Um agradecimento especial à minha avó por toda a paciência para mim e todas as palavras de incentivo que sempre me deu.

Um agradecimento especial à minha namorada, por toda a dedicação, todo o esforço e amor que deu dia após dia, por me ajudar e incentivar sempre a ser uma pessoa melhor.

Por fim um agradecimento especial à minha mãe por nunca desistir de mim e me incentivar sempre a lutar pelos meus sonhos, por estar lá nos momentos bons e nos menos bons e por todo o apoio e amor que me deu.

Resumo

Na região posterior dos maxilares frequentemente existem limitações em termos de altura óssea o que condiciona a colocação de implantes *standard*.

Nesses casos recorre-se muitas vezes à realização intervenções cirúrgicas tais como o aumento do osso reabsorvido da crista óssea com recurso a regeneração óssea guiada, enxertos ósseos, distração osteogénica, elevação do seio maxilar, reposicionamento do nervo alveolar inferior ou colocação de implantes angulados. Não há dados suficientes que indiquem qual o melhor procedimento cirúrgico a seguir já que dependem do caso em questão, do seu custo, tempo de intervenção e do tempo de recuperação.

Uma alternativa a estes procedimentos cirúrgicos mais invasivos, nos casos de rebordos ósseos muito reabsorvidos, é a utilização de implantes curtos (IC). Os implantes curtos são cada vez mais utilizados ou indicados como uma opção válida de tratamento em casos em que o uso de implantes convencionais está limitado. O termo implante curto é subjetivo, sem um consenso na literatura em relação à sua definição, isto porque alguns autores defendem a definição como um implante que não seja maior que 7mm enquanto outros defendem que um implante de 10mm ainda é considerado um implante curto.

Quanto às taxas de sucesso dos implantes curtos, apesar de anteriormente estarem associados a uma menor taxa de sucesso/sobrevivência, apontando-se como possíveis razões uma reduzida estabilidade primária e um reduzido contacto osso-implante bem como um rácio coroa-implante desfavorável, os avanços a nível de *design* e superfícies dos implantes possibilitaram compensar estas mesmas situações, permitindo atualmente apresentarem taxas de sucesso similares aos dos implantes *standard*.

Palavras-chave: Implantes curtos; mandíbula; disponibilidade óssea, taxa de sucesso

Abstract

In the posterior region of the jaws there are often limitations in terms of bone height which conditions the placement of standard implants.

In such cases, surgical interventions such as increasing the reabsorbed bone using guided bone regeneration, bone grafts, osteogenic distraction, maxillary sinus elevation, repositioning of the inferior alveolar nerve or placement of angled implants. There is insufficient data to indicate the best surgical procedure to follow as they depend on the case in question, its cost, intervention time and recovery time.

An alternative to these complicated surgical procedures, in the case of very resorbed bone ridges, is the use of short implants (SH). Short implants are increasingly being used or indicated as a valid treatment option in cases where the use of conventional implants is limited. The term short implant is subjective, without a consensus in the literature in relation to its definition, because some authors defend the definition as an implant that is not greater than 7mm while another defend that a 10mm implant is still considered a short implant.

Regarding the success rates of the short implants, although they were previously associated with a lower success / survival rate, the possible reasons were reduced primary stability and reduced bone-implant contact as well as an unfavorable crown-implant ratio, advances in implant *design* and surfaces have made it possible to compensate for these same situations, allowing for success rates similar to those for standard implants.

Keywords: Short implants; jaw; bone availability, success rate

Índice Geral

I – Introdução	11
II – Desenvolvimento.....	15
2.1 - O uso de implantes dentários como uma opção reabilitadora.....	15
2.2 - Procedimentos cirúrgicos para tratamento de um rebordo alveolar atrofiado	17
2.3 - Definição de implante curto.....	20
2.4 - Vantagens e desvantagens do uso de implantes curtos	22
2.5 - Fatores que influenciam taxa de sucesso/sobrevivência dos implantes curtos	24
2.5.1 - Tabaco e alterações sistêmicas	25
2.5.2 - Diabetes	27
2.5.3 - Arcada e qualidade óssea	29
2.5.4 - Diâmetro do implante.....	30
2.5.5 - Design e superfície topográfica do implante.....	31
2.5.6 - Fatores protéticos	34
2.5.7 - Forças oclusais e proporção coroa/implante	36
2.6 - Taxas de Sucesso e Sobrevivência dos implantes curtos.....	38
2.7 - Planeamento de casos de implantes curtos	42
III - Conclusão	45
IV – Bibliografia.....	47

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Menor comprimento de implantes disponibilizados por algumas marcas comerciais e as suas características.....	21
Tabela 2 - Vantagens do uso implantes curtos na maxila e mandibula posterior reabsorvida	22
Tabela 3 - Vários fatores que devem ser considerados quando se seleciona um caso para colocação de implantes curtos	25
Tabela 4 - Taxas de sobrevivências/sucesso.....	40
Tabela 5 - Fatores a considerar no plano de tratamento	43

Lista de Siglas

CM- Cone Morse

HA- Hidroxiapatite,

HBGF- Fator de crescimento de ligação à heparina

HE – Hexágono externo

HI – Hexágono interno

IC- Implantes curtos

mm – Milímetros

NS- Não especificado

OI - Osteointegração

PDGF- Fator de crescimento derivado de plaquetas

ROG - Regeneração óssea guiada

SH- Short implants

TC - Tomografia Computorizada

I – Introdução

Os implantes dentários, desde a década de 1970, provaram ser uma substituição eficaz para dentes perdidos e hoje, após décadas de melhoria para torná-los cada vez mais confiáveis, são usados como uma das opções reabilitadoras mais eficazes em diversos casos (Devlin & Ferguson, 1991).

Um dos mais sérios e comuns problemas com que nos podemos deparar na prática clínica é com a perda de osso alveolar de uma mandíbula edêntula com especial incidência na faixa etária idosa. A retenção e a estabilidade das próteses com que pretendemos proceder a reabilitação tornam-se reduzidas, contudo sabe-se ainda muito pouco e são precisos mais estudos no que diz respeito à patogenia desta perda óssea. As informações que temos disponíveis até ao momento sugerem que fatores locais, como por exemplo trauma oclusal, ou fatores sistêmicos como osteoporose pós-menopausa contribuem para a reabsorção óssea alveolar em espaços edêntulos (Devlin & Ferguson, 1991).

Têm sido propostas ao longo dos anos várias opções de tratamento alternativas para ultrapassar as barreiras que a limitação de osso disponível nos coloca quando planeamos a colocação de implantes. Já foram propostas várias intervenções cirúrgicas para aumento ósseo, incluindo exertos de osso, regeneração óssea guiada, distração osteogénica, elevação do seio maxilar, lateralização do nervo alveolar inferior e até o uso de implantes angulados ou zigomáticos (Annibali et al., 2012). Estas técnicas acima descritas também já foram igualmente aplicadas para melhoria do rácio coroa-implante de forma a permitir a colocação de implantes com alturas maiores ou até mesmo para otimizar o posicionamento dos mesmos para uma correta distribuição de carga oclusal. Esta última indicação, a correta distribuição da carga oclusal, continua a ser controversa e juntamente com o aumento do tempo de tratamento, com o aumento dos custos inerentes e com o risco de complicações, todos estes fatores devem ser tidos em conta e analisados previamente sempre de acordo com os benefícios esperados (Nisand & Renouard, 2014).

Não é incomum haver complicações associadas a estas técnicas ou protocolos cirúrgicos complexos (Esposito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington HV, 2009). Sangramento, perfuração da membrana de Schneider, lesão do nervo alveolar com alterações pós operatórias, temporárias ou permanentes, da sensação mandibular (Chaushu G, Taicher S, Halamish-Shani T, 2002), exposição de um enxerto ou membrana, infecções e aumento de perda óssea peri-implantar são alguns dos exemplos de complicações que podem ocorrer como resultado de uma complicação cirúrgica. Sendo assim o uso de técnicas cirúrgicas avançadas pode estar contraindicada em alguns pacientes, por medicação ou motivos anatómicos, acarretando um maior risco de complicações pós operatórias (Chaushu G, Taicher S, Halamish-Shani T, 2002).

A proposta de implantes curtos como uma opção alternativa para o tratamento protético de cristas alveolares atróficas veio possibilitar vantagens cirúrgicas como a diminuição do tempo do tratamento, diminuição de custos e redução da morbidade (Annibali et al., 2012).

O próprio termo “implante curto” continua a ser subjetivo, não havendo ainda um consenso na literatura atual sobre qual a melhor forma de defini-lo. Enquanto alguns autores definem como um implante não maior que 7mm, outros definem como um implante curto se tiver 10mm. Atualmente ainda há bastante controvérsia no que diz respeito a essa mesma definição e se de facto há uma forma correta de se chegar a um consenso sobre como definir o próprio termo (F.D. das Neves, D. Fones, S.R. Bernardes, C.J. do Prado, 2006).

Segundo Striezel & Reichart, um implante cuja altura seja de 11mm ou menor já pode ser considerado como curto, enquanto Tawil & Younan declaram que um implante deverá ter um tamanho inferior ou igual a 10mm para ser tratado como curto (Nisand & Renouard, 2014). Para além do mais, ainda com a possibilidade de colocarmos implantes a alturas diferentes no osso ainda nos dá outra possível forma de definição de implante curto: qualquer implante cuja altura calculada seja de 8mm ou menos quando completamente submergido no osso é considerado um implante curto (Renouard & Nisand, 2006). Contudo, uma vez que a altura mínima para que ocorra um sucesso previsível sempre foi 10mm, implantes com esta altura são considerados de tamanho *standard* e consecutivamente qualquer implante com uma altura abaixo deste valor será considerado curto (F.D. das Neves, D. Fones, S.R. Bernardes, C.J. do Prado, 2006; M. A. Gentile, Chuang, & Dodson, 2005; Morand & Irinakis, 2007).

Sendo assim o uso de implantes com alturas mais reduzidas pode ser considerado como uma alternativa a estes procedimentos cirúrgicos mais complexos (os realizados para posterior colocação de implantes ou por razões biomecânicas). Os implantes curtos precisamente pela sua simplicidade permitem assim um tratamento mais rápido, menos dispendioso e com uma morbidade reduzida (Chaushu G, Taicher S, Halamish-Shani T, 2002).

Contudo, parâmetros como taxa de sobrevivência ou até mesmo indicações clínicas para se optar por implantes curtos continua a não ser unânime entre os autores, sendo o seu uso associado no passado a taxas de insucesso elevadas que foram explicados por uma reduzida estabilidade primária e um reduzido contacto osso-implante, bem como um rácio coroa-implante desfavorável (Polo et al., 2007). Como consequência deveria apenas ser indicado o uso de implantes curtos em situação restritas e em casos pontuais. Na última década foram introduzidos implantes com designs modificados e com uma superfície micro estruturada de forma a aumentar a área de superfície de integração para compensar os efeitos adversos de uma menor altura do implante tentando ao máximo manter a extensão da interface osso-implante (Goené et al., 2005).

A base lógica e biomecânica por trás do uso de implantes curtos é de que a porção da crista do corpo do implante é a que está mais envolvida no suporte da carga de modo a que a porção apical seja menos afetada e lhe seja transferido menos stress oclusal (Lum, 1991). O aumento de tamanho de implantes de 7mm para 10mm também não mostrou ser significativo na melhoria de ancoragem e portanto o tamanho do implante pode não ser o factor principal na distribuição de forças para a interface osso-implante (Bernard, Szmukler-Moncler, Pessotto, Vazquez, & Belser, 2003).

Contudo, uma densidade óssea mais baixa no osso atrófico, localização posterior na cavidade oral e um aumento da altura da coroa da restauração protética representam assim fatores de risco no uso de implantes curtos que podem prejudicar a sua sobrevivência. (Annibali et al., 2012) Há vários estudos que suportam e apoiam a relação entre a qualidade óssea e o fracasso dos implantes explicando que essa mesma associação negativa se traduz numa maior taxa de perda de implantes na maxila edêntula em vez da mandíbula, devido à qualidade óssea mais baixa na maxila (Al-Hashedi, Taiyeb Ali, & Yunus, 2014).

Esta revisão sistemática apresenta como objetivo avaliar o uso de implantes curtos em zonas com pouca disponibilidade óssea. Serão abordadas as situações nas quais está indicado o seu uso e as vantagens relativamente a outras opções terapêuticas. Serão ainda discutidos os fatores a ter em consideração quando se opta por implantes curtos e as taxas de sucesso e sobrevivência comparativamente a implantes de comprimento standard. Serão também abordados os fatores que podem influenciar as taxas de sucesso e sobrevivência de implantes curtos.

II – Desenvolvimento

2.1 - O uso de implantes dentários como uma opção reabilitadora

O edentulismo pode ser resultado de uma má higiene oral e/ou doença dentária da mesma maneira que há pacientes que apresentam dentições altamente restauradas que falharam e que se tornaram não restauráveis. A população que possui uma dentição definitiva continua a crescer e observa-se que muitas vezes se opta pela exodontia e não pelo tratamento devido a factores como pouca estrutura dentinária e de suporte combinado com limitações de orçamento que uma reabilitação oral total acarreta. Ser edêntulo é já reconhecido como um aspeto que demonstra ter um impacto negativo na vida da população. Segundo Christopher e colaboradores (2012) a perda de todos os dentes de um paciente pode levá-lo a viver como um "dental cripple" que se pode traduzir como um aleijado ou mutilado dentário. A eficiência mastigatória é perdida, o nível de conforto diminui para o paciente e muitas das vezes aparentam envelhecer prematuramente.

Os dentes perdidos têm vindo a ser substituídos tradicionalmente pela colocação de próteses dentárias removíveis ou próteses fixas, resultando estas opções num compromisso funcional e estético para o paciente. Além disso, as próteses fixas requerem na maior parte dos casos o desgaste de tecido dentário são. O uso convencional de próteses dentárias tem vindo a estar associado com algumas queixas comuns por parte dos pacientes como dor causada pelo uso da prótese, falta de retenção da mesma, reflexo de vômito, diminuição de função sensorial oral ou até diminuição da eficácia mastigatória. Deste modo a combinação destas queixas pode prejudicar a função bem como diminuir a auto estima do paciente (Esposito, Ardebili, & Worthington, 2014).

Contudo a implementação dos implantes dentários oferece-nos uma nova alternativa, sendo inseridos nos maxilares superior e/ou inferior e servem de suporte e retenção para as próteses dentárias, quer sejam em reabilitações unitárias ou múltiplas. A colocação de implantes dentários apoiam-se na relação funcional e estrutural entre o osso são e a superfície do implante; este processo de adaptação nesta relação osso-implante foi denominada osteointegração (OI) e foi primeiramente descrita por Brånemark em 1977. A osteointegração mostrou-se assim como uma das maiores descobertas científicas na área da medicina dentária desde o início dos anos

1960. Uma vez completo este processo de osteointegração podemos então colocar uma coroa, uma ponte ou uma prótese dentária sobre o implante (Esposito et al., 2014).

Ao longo dos anos foram desenvolvidas diversas modificações na superfície dos implantes com o intuito de melhorar a sua performance clínica. São exemplo de algumas destas modificações serem revestidas por hidroxiapatite, jateadas, sujeitas a ataque ácido, pulverizadas por plasma, modificadas com laser, oxidadas, tornadas altamente hidrofílicas, serem sintetizadas com poros ou uma combinação destes procedimentos. Em adição a estes procedimentos de modificação de superfície podemos ainda usar para o fabrico de implantes diferentes materiais, incluindo titânios com diferentes níveis de pureza, ligas de titânio ou cerâmicas (por exemplo a zircónia) (Esposito et al., 2014). Estão disponíveis mais de 1300 tipos distintos de implantes dentários, em materiais, formas, tamanhos e alturas diferentes com diversas características e revestimentos de superfície (Esposito et al., 2014).

Observa-se que a colocação de próteses retidas por implantes osteointegrados e em função tem permitido aos pacientes a melhoria da sua qualidade de vida e auto estima quando comparada com a utilização de próteses removíveis convencionais. Este processo tem sido tradicionalmente realizado com um protocolo de carregamento convencional, no qual os implantes são colocados e se aguarda um período de 3 meses, para que possa ocorrer a osteointegração. Esta opção de reabilitação tem-se mostrado um procedimento bastante previsível e com um sucesso elevado que já permitiu transformar a vida de inúmeros pacientes e lhes assegurar e proporcionar uma melhor qualidade de vida (Christopher et al., 2012).

2.2 - Procedimentos cirúrgicos para tratamento de um rebordo alveolar atrofiado

Quando nos referimos ao rebordo alveolar, condições locais desfavoráveis devido a factores como atrofia, doença periodontal ou sequelas de trauma, podem-nos fornecer volume ósseo insuficiente ou uma relação entre arcadas no plano transversal, sagital e vertical desfavoráveis, que podem impossibilitar a colocação de implantes ou comprometê-la quer a nível funcional como a nível estético (Chiapasco, Zanibone, & Boisco, 2006).

Foram descritos 5 métodos principais para o aumento do volume ósseo em locais com pouca disponibilidade óssea, são eles:

- 1) Osteoindução, através do uso de factores de crescimento apropriados (Urist 1965; Reddi et al. 1987);
- 2) Osteocondução, onde usamos um material de enxerto para promover a formação de novo osso (Burchardt 1983; Reddi et al. 1987);
- 3) Distração osteogénica, onde é induzida uma fratura cirurgicamente e os dois fragmentos ósseos daí resultantes são afastados lentamente para haver a regeneração óssea espontânea entre os fragmentos. (Ilizarov 1989a, 1989b);
- 4) Regeneração óssea guiada (ROG), que permite que espaços mantidos por barreiras de membranas sejam preenchidas por osso (Dahlin et al. 1988, 1989, 1991; Kostopoulos&Karring 1994; Nyman & Lang 1994; Hammerle et al. 1996, 2002);
- 5) Enxertos ósseos revascularizados, onde um segmento vital de osso é transferido para o seu leito receptor com o seu pedículo vascular, permitindo assim a sobrevivência imediata do osso sem necessidade adicional de ter de ser sujeito a um processo de substituição/remodelação. (Taylor 1982; Soutar&McGregor 1986; Swartz et al. 1986; Hidalgo 1989);

É de salientar que técnicas osteoindutoras com factores de crescimento como proteínas morfogenéticas ósseas estão ainda em fase experimental e apresentam uma limitada aplicação clínica. No que diz respeito a inlays ou onlays de enxerto ósseo, ROG, técnicas de expansão alveolares ou distração osteogénica alveolar representam métodos que são comumente

aplicados para recriar relações intermaxilares e morfologia óssea corretas e adequadas juntamente com aumento de volume para colocação de implantes. Porém, apesar de um aumento no número de publicações relacionadas com a correção de rebordos edêntulos deficientes ainda existe muita controvérsia no que diz respeito a qual será a melhor técnica a usar e qual a mais adequada. Este facto deve-se primariamente às publicações terem qualidade insuficiente na sua metodologia (quer seja por uma amostra insuficiente, não apresentarem critérios de inclusão e exclusão bem definidos e delineados, follow-ups insuficientes, falta de critérios de sucesso bem definidos, etc) (Chiapasco, Casentini, & Zaniboni, 2009).

Chiapasco e colaboradores (2006) fizeram a revisão das publicações clínicas de 1966 até 2005 onde era avaliado o sucesso de diversas técnicas de aumento do rebordo e qual a taxa de sobrevivência dos implantes dentários colocados após este aumento do rebordo. Foram incluídos estudos com follow-ups de no mínimo 6 meses onde eram avaliados cada um dos seguintes procedimentos:

- regeneração óssea guiada
- onlay de enxerto ósseo
- inlay de enxerto ósseo
- divisão óssea para expansão do rebordo alveolar
- distração osteogénica
- “flaps” revascularizados

A análise destes dados por parte de Chiapasco e colaboradores mostrou que as taxas de sucesso dos diversos procedimentos cirúrgicos variava desde 60% até 100% para ROG, de 92% até 100% para onlay/inlay de enxerto ósseos, 98% até 100% para técnicas de expansão do rebordo, 96,7% até 100% para distração osteogénica, 87,5% para flaps revascularizados. Observou-se ainda que as taxas de sucesso dos implantes colocados após estes procedimentos cirúrgicos variava de 92% até 100% para ROG, 60% até 100% para onlays de enxertos ósseos, 91% até 97,3% para expansão do rebordo, 90,4% até 100% para distração osteogénica e 88,2% para flaps revascularizados. Concluíram que não se encontrava nenhuma superioridade de um procedimento em relação ao outro no que diz respeito a melhores resultados. Deste modo, é

vantajoso evitar-se algum tipo de cirurgias avançadas mais complicadas, com as sequelas negativas associadas como a morbidade do local dador para o enxerto ósseo ou alterações sensoriais do nervo mentoniano, por exemplo em procedimentos de lateralização do nervo alveolar inferior (Grant, Pancko, & Kraut, 2009). Ao evitarmos este tipo de procedimentos, torna-se vantajoso em termos monetários e temporais para o paciente, além de eliminamos dor ou desconforto relacionado com procedimentos cirúrgicos mais complexos (Misch et al., 2006; Morand & Irinakis, 2007).

2.3 - Definição de implante curto

Desde 1965 em que se colocaram as primeiras próteses sobre implantes osteointegrados sob os princípios de Brånemark, que a reabilitação com implantes instituiu novos conceitos de planejamento protético, proporcionando ao paciente uma função mastigatória eficiente e possibilitando alternativas estéticas (Martinez, 2001).

Sampaio e Girundi (2012) referem que, desde então, a alta confiabilidade do protocolo inicial de Brånemark e os avanços das técnicas em implantologia possibilitaram inovações como: o tratamento de áreas edêntulas parciais; a colocação de implantes imediatos pós extraccionais; os procedimentos de regeneração óssea guiada; os enxertos ósseos; a carga imediata e os implantes curtos. Segundo Sampaio e Girundi (2012) os implantes “standard” de 7mm surgiram em 1979, quando eram utilizados isoladamente ou em conjunto com implantes longos na reabilitação de mandíbulas parcial ou totalmente edêntulas. Estes foram desenvolvidos em função da necessidade de se atender a um número crescente de pacientes portadores de mandíbulas atroficas. Entretanto, estes implantes não possuíam características diferentes dos implantes longos, que compensassem o seu tamanho reduzido. Isso pode explicar as taxas de insucesso relatadas nos trabalhos publicados nas décadas de 80 e 90, associadas aos implantes curtos.

O termo implante curto continua a ter uma definição subjetiva, devido a ainda não se observar um consenso na literatura atual sobre qual a melhor forma de defini-lo. Em diversos trabalhos são considerados com comprimento ≤ 10 mm (Nedir et al., 2004a; Tawil & Younan, 2003), ≤ 8 mm (Renouard & Nisand, 2006) ou menor ou igual a 7 mm (Melhado, Vasconcelos, Francischone, Quinto, & Petrilli, 2007).

A colocação de implantes em diferentes níveis ósseos vem ainda possibilitar uma outra definição de implante curto como qualquer implante com um comprimento calculado de 8mm ou menos completamente submerso no osso (Renouard & Nisand, 2006).

Além disso, essa terminologia baseada no comprimento pode variar conforme o sistema utilizado. Como exemplo podemos citar os implantes Branemark, onde 8 mm corresponde ao comprimento total do implante colocado em leito ósseo, enquanto que no sistema ITI, os 8 mm referem-se apenas à região rugosa e com roscas (Jean-pierre Bernard et al., 2003).

Na Tabela 1 estão ilustradas algumas das marcas comerciais existentes, bem como as menores dimensões dos seus implantes e respectivas características.

Marca comercial	Menor comprimento/ diâmetro	Características
Nobel	7 mm / 3,75 Ø ; 4,0 Ø ; 5,0 Ø	Cilindrico/Rosca/superfície Tiunite (óxido titânio) /HE
Straumann	6 mm / 4,1 Ø ; 4,8 Ø	Cilindrico/Superfície SLA/ CM
Conexão	8,5 mm / 3,75 Ø ; 4,0 Ø ; 5,0 Ø	Cilindrico/ auto rosqueante / superfície lisa ou tratada /HE
Sin	7mm / 3,75 Ø ; 4,0 Ø ; 5,0 Ø	Cilindrico/ auto rosqueável /duplo ataque ácido /HE /Plataforma swich nos diâmetros 4,0 e 5,0
Enfils	7mm / 3,3 Ø ; 4,0 Ø ; 5,0 Ø	Cilindrico/ auto rosqueável/ superfície tratada com Al ₂ O ₃ e banho ácido/ HI
Biomet 3i	7 mm / 4,0 Ø ; 5,0 Ø ; 6,0 Ø	Cilíndricos/ auto rosqueável/ superfície de duplo ataque ácido com depósito de fosfato de cálcio /HE
Bicon	5,7mm / 6,0 Ø	Cilindrico/ roscas em platô reverso/ revestido por HA encaixe CM / plataforma switch
Neodent	5,0 mm/ 6,0 Ø	Cilindrico/ rosqueado /superfície tratada por jateamento com óxidos e posterior ataque ácido /conexão CM / plataforma switch

Tabela 1 - Menor comprimento de implantes disponibilizados por algumas marcas comerciais e as suas características

HE (Hexágono Externo); HI (Hexágono Interno); CM (Cone Morse).

Fonte: Catálogos Nobel, Straumann, Conexão, Sin, Enfills, Biomet 3i, Bicon, Neodent.

2.4 - Vantagens e desvantagens do uso de implantes curtos

Existem diversas vantagens associadas ao uso de implantes curtos como opção terapêutica de tratamento em casos de maxilas reabsorvidas (Morand & Irinakis, 2007).

É possível observar na tabela abaixo (Tabela 2) quais as principais vantagens que o uso de implantes curtos veio demonstrar quando comparado com o uso de implantes standard ou outros procedimentos cirúrgicos.

Tabela 2
<p>1. Diminui a necessidade de realizar Tomografias computadorizadas (TC) o que resulta em:</p> <ul style="list-style-type: none">• Diminuição de custos• Diminuição do tempo pré-cirúrgico• Menos exposição a radiação <p>2. Reduz a indicação para procedimentos de elevação de seio maxilar o que vai reduzir:</p> <ul style="list-style-type: none">• Custos de cirurgia e material• Período de espera até o tratamento estar completo• Complicações que resultam de procedimentos avançados de enxertos <p>3. Melhora as opções cirúrgicas não obrigando o cirurgião a colocar o maior implante possível em casos <i>borderline</i>:</p> <ul style="list-style-type: none">• Aumenta a aceitação por parte do paciente• Menos quantidade de cirurgias• Menores custos• Menos complicações• Tempo de reabilitação mais rápido

Tabela 2 - Vantagens do uso implantes curtos na maxila e mandibula posterior reabsorvida

Parece razoável assumir, tendo em conta as vantagens acima mencionadas, que os implantes curtos já seriam parte da implantologia convencional. Contudo ainda existe alguma controvérsia em relação às suas indicações devido a vários obstáculos a que estão associados:

- Superfície do implante reduzida conduzindo a um menor contacto osso/implante após a osteointegração.
- Menor superfície para distribuição de forças após a carga, levando a uma maior pressão na crista óssea, isto conduziria a uma maior reabsorção que iria expor mais espiras do implante que por sua vez diminuiria a superfície de osteointegração do mesmo.
- Proporção coroa/implante comprometida.

2.5 - Fatores que influenciam taxa de sucesso/sobrevivência dos implantes curtos

Dentro dos fatores que podem afetar o sucesso dos implantes curtos citamos: a quantidade e a qualidade óssea; as condições sistêmicas dos pacientes; a natureza da dentição oposta; a magnitude de forças e presença de hábitos para-funcionais; a posição do implante no arco; a técnica cirúrgica; o número de implantes colocados, o desenho, tamanho, diâmetro e condicionamento da superfície do implante, a altura da coroa protética e tamanho da mesa oclusal, a estabilidade primária do implante e a curva de aprendizagem do cirurgião (Misch et al., 2006; Renouard & Nisand, 2006).

Na Tabela 3 encontramos resumidos os fatores que influenciam a taxa de sucesso/sobrevivência dos implantes curtos.

Tabela 3
1. Paciente
<ul style="list-style-type: none">• História clínica e doenças sistêmicas• Hábitos de tabagismo• Saúde periodontal• Motivo de perda dentária• Parafunção
2. Implantes
<ul style="list-style-type: none">• O tipo de fixação (subperiosteal, forma da raiz, profunda)• O Sistema de implantes (Branemark, Nobel Replace, Straumann, Astra, 3i, MIS)• A superfície (maquinada, rugosa)• A forma (recta, cônico)• Comprimento• Diâmetro (largo, regular, estreito)
3. Osso
<ul style="list-style-type: none">• Qualidade óssea (Tipo I até IV)• Posição na maxila

<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidade primária <p>4. Cirurgia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uma ou duas fases/carga imediata • Técnicas de aumento ósseo (aumento lateral ou elevação do seio [janela lateral, osteotomia]) • Material do enxerto/membrana • Técnica do cirurgião <p>5. Reabilitação protética</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ferulizada ou não • Prótese dente-implante • Cantilever <p>6. Taxa de sucesso/sobrevivência</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definição de taxa de sucesso • Definição de taxa de sobrevivência • Duração do follow-up

Tabela 3 - Vários fatores que devem ser considerados quando se seleciona um caso para colocação de implantes curtos

2.5.1 - Tabaco e alterações sistêmicas

O tabaco é descrito como um dos maiores factores de risco do paciente para o sucesso de implantes (Haas, Haimböck, Mailath, & Watzek, 1996; Örtorp & Jemt, 2002; Schwartz-Arad, Samet, & Mamlider, 2002; F. P. Strietzel & Reichart, 2007; Wallace, 2000). A literatura atual apresenta diversos fatores que explicam o impacto negativo do tabaco nos resultados dos implantes. O efeito do tabaco é exercido na microcirculação resultando na redução da chegada de nutrientes aos tecidos ósseo e gengival (Sánchez-Pérez, Moya-Villaescusa, & Caffesse, 2007). Quando se dá a absorção local da nicotina existe um efeito de vasoconstrição, este por sua vez pode comprometer o processo de cicatrização durante as primeiras etapas de reparação do leito

implantar (Bain & Moy, 1993). É ainda considerado um efeito adverso do tabaco a alteração na função dos fibroblastos, que interfere por sua vez com a quimiotaxia e fagocitose por parte dos neutrófilos, influenciando negativamente a produção de imunoglobulinas por parte dos linfócitos (Johnson, Houchens, Kluwe, Craig, & Fisher, 1990; MacFarlane, Herzberg, Wolff, & Hardie, 1992). Como consequência dos eventos anteriormente descritos os fumadores tornam-se assim mais susceptíveis a infecções pós cirúrgicas ou atraso no processo de cicatrização (Sánchez-Pérez et al., 2007). Deve ainda ser referido que a nicotina favorece e aumenta a libertação da vasopressina arginina que serve como uma hormona vasoconstritora bastante forte, esta que por sua vez atua na vasculatura periférica e pode causar problemas tromboembólicos (Preber & Bergström, 1990; Waeber et al., 1984).

Schwartz-Arad e colaboradores (2002) foram responsáveis por conduzir um estudo onde era comparada a incidência de complicações causadas pelo tabaco e a taxa de sobrevivência de implantes entre fumadores e não fumadores. O estudo consistia em 959 implantes colocados num total de 261 pacientes que estavam divididos em 3 grupos: os não fumadores, os fumadores ligeiros (onde só fumavam até 10 cigarros por dia) e os fumadores pesados (onde fumavam mais de 10 cigarros por dia). No geral a taxa de insucesso foi de 2% nos não fumadores e de 4% nos fumadores, foram também encontradas mais complicações na categoria dos fumadores. Concluiu-se assim que a redução do tabagismo diminui a probabilidade de complicações com implantes dentários.

Também foi reportado por Anitua e colaboradores (2008) que existe uma forte correlação entre uma menor taxa de sucesso de implantes e o tabaco. Quando falamos de implantes curtos já foi também demonstrado por Strietzel e Reichart (2007) que esta mesma relação se mantém especialmente em pacientes que fumem mais de 10 cigarros por dia. Os autores destes artigos alertam deste modo para o cuidado do uso de implantes curtos em pacientes fumadores.

Foi avaliado por Telleman e colaboradores (2011) o prognóstico dos implantes colocados em pacientes desdentados parciais e observou-se que quando se tratavam de pacientes não fumadores, verificava-se uma maior probabilidade de sobrevivência dos implantes a longo prazo, quando comparados com os fumadores.

Haas e colaboradores (1996) afirmam que: “o tabaco é um factor de risco tanto para o insucesso dos implantes, como para a inflamação gengival ou desenvolvimento de bolsas periodontais em torno dos implantes, de maneira que este hábito necessita de ser controlado principalmente nos períodos de osteointegração dos implantes curtos”.

2.5.2 - Diabetes

Diabetes mellitus é uma doença endócrina que ocorre quando a quantidade de insulina disponível está abaixo do valor necessário para as funções normais do organismo. A insulina é uma hormona anabólica que é produzido no pâncreas e quando temos quantidades insuficientes de insulina presentes, a glicose não é eficientemente transportada para as células e para os tecidos adiposos alvo dando-se origem ao processo de hiperglicemia. Quando o nível de glicose no sangue em jejum atingir ou exceder os 126mg / dl, podemos estar perante uma possível cetoacidose juntamente com distúrbios metabólicos graves (Morris, Ochi, & Winkler, 2000).

Sendo um síndrome complexo com mais de uma causa, o diabetes é responsável por numerosas complicações que afetam todo o corpo. No ambiente oral, tem sido associada à xerostomia, aumento dos níveis de glicose salivar, edema da glândula parótida e aumento da incidência de cáries (Murrah, 1985). Os diabéticos adultos também experimentam um risco 2,8 a 3,4 vezes maior de desenvolver periodontite do que os não diabéticos (Kiokkevoid, 1999).

Embora a evidência científica existente entre em conflito, os pacientes diabéticos parecem ser mais propensos a infeção (Goodson & Hunt, 1979; Larkin, Frier, & Ireland, 1985; Smith, Berger, & Dodson, 1992). A cicatrização após a cirurgia no paciente diabético parece ocorrer mais devagar, expondo os tecidos a complicações como a necrose tecidular (Rothwell & Richard, 1984). Além disso, estudos em animais indicam que a diabetes interfere no processo de osseointegração (Nevins, Karimbux, & Weber, 1998; Takeshita, Murai, & Lyarna, 1998).

Nevins, Karimbux, Weber, Giannobile, & Fiorellini (1998) relataram que a cicatrização de feridas e o contato osso-implante foram significativamente reduzidos em torno de implantes colocados em animais que apresentavam diabetes e sugeriram que a osteointegração pode ser afetada pela diabetes.

Graves, Liu, Alikhani, Al-Mashat, & Trackman, (2006) e Preshaw, Foster, & Taylor (2007) alertam para as alterações sistêmicas resultantes da diabetes mellitus poderem afectar a resposta do hospedeiro à invasão bacteriana, podendo promover um maior risco de periimplantite e/ou doença periodontal.

Por causa dessas considerações, a diabetes pode ser considerada uma contra-indicação para a colocação de implantes dentários. A Declaração da Conferência do Desenvolvimento de Consenso sobre Consenso Social da Saúde de 1988 sobre Implantes dentários considerou explicitamente isso, mas incluiu "doença debilitante ou descontrolada" e "condições, doenças ou tratamento que comprometem severamente a cura" dentro de sua lista de contra-indicações para implantes dentários . Ao mesmo tempo, à medida que as técnicas de controlo da diabetes evoluíram, evidências evidenciam que os pacientes diabéticos que efetivamente controlam a sua doença incorrem num menor risco de complicações de saúde do que pacientes não controlados. Por exemplo, demonstrou-se que os diabéticos bem controlados respondem bem à terapia periodontal e têm menos complicações sistêmicas do que os diabéticos mal controlados (Grossi, Skrepcinski, & Decaro, 1996).

Devlin, Garland, & Sloan (1996) descobriram que a estrutura colágena nos locais de extração dentária é inibida nos diabéticos tipo 1, retardando a cicatrização e aumentando a perda óssea alveolar. Iacopino informou que a hiperglicemia, em conjunto com a elevação de lipoproteínas e triglicérides de baixa densidade sérica, pode desempenhar um papel na desregulação da produção de citocinas pelos macrófagos, aumento da destruição de tecido inflamatório e perda óssea alveolar (Iacopino, 1995).

Os implantes dentários oferecem benefícios significativos que exigem que sejam considerados para o tratamento de um amplo espectro de pacientes, incluindo o número crescente de indivíduos com diabetes mellitus. Embora a diabetes não controlada tenha demonstrado interferir com vários aspectos do processo de cicatrização, uma taxa de sucesso elevada pode ser alcançada quando os implantes dentários são colocados em pacientes diabéticos cuja doença está sob controlo. (Balshi & Wolfinger, 1999)

2.5.3 - Arcada e qualidade óssea

Foi sugerido que a densidade óssea e o tipo de osso maxilar são os fatores que mais influenciam a taxa de sobrevivência dos implantes. Normalmente uma boa qualidade óssea é considerado como um pré-requisito fundamental para a estabilidade primária do implante (Friberg, Jemt, & Lekholm, 1991; Pierrisnard, Renouard, Renault, & Barquins, 2003). Turkyilmaz e colaboradores (2008) também referem que a qualidade óssea é um factor que influencia e determina a estabilidade primária e taxa de sobrevivência dos implantes dentários. Muitos são os estudos que suportam esta mesma ideia que existe uma forte relação entre a qualidade do osso e a possibilidade do implante falhar, evidenciando uma maior taxa de implantes perdidos na maxila edêntula comparativamente à mandíbula edêntula. Isto é explicado pelo facto da maxila apresentar uma qualidade óssea bastante inferior quando comparada com a mandíbula (Adell, Eriksson, & Lekholm, 1990; Bahat, 2000; Lekholm, Gunne, & Henry, 1999; Naert et al., 2002).

Misch (2005) reportou que existe um elevado decréscimo na taxa de sobrevivência de implantes com menos que 10 mm de comprimento. O autor sugere ainda vários fatores que podem estar por detrás da explicação desta ocorrência como por exemplo o facto dos implantes terem sido colocados na região maxilar posterior onde se sabe que o osso apresenta menor qualidade óssea, sujeito a maiores forças mastigatórias e a relação demasiado elevada do comprimento da coroa com o comprimento do implante.

Herrmann e colaboradores (2005) avaliaram os implantes, as características do tratamento e os pacientes para tentarem identificar possíveis fatores de prognóstico para a falha dos implantes. O estudo levado a cabo consistiu na colocação de 487 implantes e foram encontradas diferenças significativas em relação a falha de implantes quando o motivo apresentado seria a qualidade do osso, forma da arcada, comprimento do implante, protocolo de tratamento e a combinação de características relacionadas com o osso. A conclusão deste estudo foi de que aproximadamente 2 em cada 3 pacientes com uma combinação de má qualidade óssea e pouca altura óssea experienciaram uma falha na sobrevivência do implante. Além de que esta mesma combinação está associada com uma reduzida estabilidade do implante durante a colocação do mesmo e no período de cicatrização (Bahat, 1993, 2000).

2.5.4 - Diâmetro do implante

A área de contato é determinada por 4 fatores: o comprimento, diâmetro, conicidade e textura da superfície do implante. A área de superfície média das raízes de um primeiro molar superior é de 533 mm², em comparação com 256 mm² num implante rosqueado com 18 milímetros da Nobel Biocare (implante polido de 3,75 mm de diâmetro) (Bahat, 2000).

Parece lógico, portanto, tentar sempre optar pelo implante mais longo possível. Se considerarmos que um implante que mimetiza a forma da raiz é aproximadamente cilíndrico, a superfície é estimada pela equação $2\pi r^2 + 2\pi rL$, onde "L" é o comprimento em mm e "r" é o raio em mm. Quando o comprimento ou o raio aumentar, a área da superfície aumenta (Fugazzotto et al., 2004). No entanto, em casos em que a altura do osso está comprometida, e onde os implantes curtos parecem ser a única solução, para compensar um comprimento mais curto pode ser usado um implante de maior diâmetro (5 mm) (Winkler, Morris, & Ochi, 2000). De fato, o uso de um implante de 5 mm de diâmetro com 6 mm de comprimento aumenta a área de superfície disponível de contacto ósseo, sendo semelhante ao de um implante de 3,75 mm de diâmetro com 10 mm de comprimento. Para reduzir o risco de falha nos implantes endósseos utilizados em zonas posteriores, foram sugeridos implantes de diâmetro largo (Langer, Langer, Herrmann, & Jorneus, 1993).

Ao estudarem a influência do diâmetro, comprimento e conicidades nas tensões causadas na crista alveolar com uma análise tridimensional dos elementos finitos, os autores chegaram a várias conclusões (Petrie & Williams, 2005). A mesma força (200 N vertical e 40 N horizontal) foi aplicada a implantes de diferentes comprimentos (5,75 a 23,5 mm), diâmetros (3,5 a 6 mm) e conicidades (0 a 14 graus). Os autores observaram que o aumento do diâmetro do implante resultou numa redução de 3.5 vezes na tensão na crista, o aumento do comprimento cria uma redução de até 1.65 vezes, e o aumento da conicidade aumenta a tensão na crista até 1,65 vezes, especialmente em implantes estreitos e curtos. Os autores consideraram que os valores do diâmetro e comprimento devem ser considerados em conjunto devido aos seus efeitos interativos. Em ossos de baixa densidade, os implantes curtos, estreitos e cônicos devem ser evitados porque o osso esponjoso de baixa densidade já aumenta por si só as tensões ao redor dos

implantes. (Holmes & Loftus, 1997; Martinez, Davarpanah, Missika, Celleti, & Lazzara, 2001; Tada, Stegaroiu, Kitamura, Miyakawa, & Kusakari, 2003).

Aumentar o diâmetro do implante em osso com baixa qualidade e quantidade seria uma maneira de aumentar a tolerância das forças oclusais, melhorar a estabilidade inicial e proporcionar uma distribuição favorável do *stress* ao osso circundante. Os implantes mais largos apresentaram excelentes resultados clínicos em vários estudos que incluíram a mandíbula posterior (Bahat & Handelsman, 1996; Kido, Schulz, Kumar, Lozada, & Saha, 1997; Matsushita, Kitoh, Mizuta, Ikeda, & Suetsugu, 1990; Scurria, Morgan, Guckes, Li, & Koch, 1998; Tuncelli, Poyrazoglu, Koyluoglu, & Tezcan, 1997).

Já são vários os factores descritos na literatura que influenciam e afectam o uso e prognóstico dos implantes curtos. Entre estes destacam-se os seguintes:

2.5.5 - Design e superfície topográfica do implante

A introdução do conceito de novos sistemas de implantes com superfície topográfica e química avançada já foi descrita em vários estudos como um factor de importância elevada quando falamos em formas ou modos de aumentar a taxa de sobrevivência de implantes curtos para valores que sejam comparáveis aos implantes considerados standard.

Os implantes foram inicialmente desenvolvidos com uma superfície lisa contudo hoje em dia esta mesma superfície é alterada a nível microtopográfico através de inúmeras técnicas, dentro delas destacam-se algumas como o ataque ácido na superfície do implante, serem jateadas ou pulverizadas com plasma de titânio, resultando num aumento da rugosidade e consequentemente no aumento da área de superfície de contato do implante. Avanços recentes ainda nos permitiram chegar a um nível de modificação nanotopográfico (Meirelles, Arvidsson, et al., 2008; Meirelles, Currie, Jacobsson, Albrektsson, & Wennerberg, 2008).

Wennerberg e Albrektsson (2009) tiveram como objeto de avaliação no seu estudo o efeito na integração óssea que uma superfície topográfica de titânio teria. Concluíram que a topografia de superfície/rugosidade de superfície de facto influencia a resposta do osso a nível micrométrico e poderá influenciar até a nível nanométrico. Segundo Misch e colaboradores (2006), não só vamos deste modo aumentar a superfície de contacto do implante e consecutivamente o contacto osso-implante, como vamos promover uma aceleração do processo de osteointegração, permitindo por vezes estes tratamentos de superfície a colocação da restauração protética atempadamente. Segundo alguns autores isto poderá até mesmo compensar casos de proporções coroa/implante que não sejam adequadas (Menchero-Cantalejo, Barona-Dorado, Cantero-Álvarez, Fernández-Cáliz, & Martínez-González, 2011).

Estudos antigos apontavam as superfícies de implantes serem maquinadas, de hexágono externo ou do tipo aparafusado como os principais motivos para as maiores taxas de insucesso que encontravam nos implantes curtos. Contudo, novos estudos apontam para uma outra direção, onde é proposto que o reduzido contacto entre osso-implante que obtemos nos implantes curtos, quando comparados com implantes maiores mas de igual diâmetro, é que está associado ao insucesso na sobrevivência do implante (Haas, Mensdorff-Pouilly, Mailath, & Watzek, 1995; BR Rangert, Sullivan, & Jemt, 1997).

Noutros estudos recentes é abordado um ponto de vista alternativo onde se afirma que os implantes curtos apresentam de facto uma performance clínica elevada. A ideia que suporta esta afirmação está assente nos avanços que se observam no *design* e superfície topográfica dos implantes que oferecem uma maior estabilidade primária e um aumento do contacto de superfície entre osso-implante, juntamente com a aplicação de protocolos cirúrgicos bastante restritos e restaurações protéticas adequadas. Alguns estudos ainda sugerem o sistema de implantes utilizado como um factor adicional (Deporter, Ogiso, Sohn, Ruljancich, & Pharoah, 2008; M. Gentile, Chuang, & Dodson, 2005b; Goené et al., 2005; Misch et al., 2006).

Deporter e colaboradores (2008) usaram ainda num estudo superfícies com porosidades como um meio de aumentar a osteointegração dos implantes curtos. Hagi, Deporter, Pilliar, & Arenovich (2004) relataram que a superfície topográfica e a geometria do implante como um dos factores modeláveis de maior importância para o sucesso de implantes de 7mm ou menos de comprimento. Goené e colaboradores (2005) demonstraram num estudo que o uso de implantes

Osseotite (Biomet 3i) apresentam uma maior área de superfície quando comparados com implantes com superfícies maquinadas, explicando as altas taxas de sucesso nesses implantes curtos, que se apresentaram equivalentes até com implantes com o mesmo *design* com mais de 10mm.

Para além disso, estudos longitudinais de implantes com superfície rugosa apresentam taxas de sucesso que vão desde 97.5% (Testori, Wiseman, Woolfe, & Porter, 2001) para follow-ups de 36 meses a 99.5% (Anitua, Orive, Aguirre, & Andia, 2008) para follow ups de 12 e 24 meses (Grant et al., 2009).

Verificou-se ainda que a influência do diâmetro nas tensões a nível do osso da crista óssea é dominante em relação à influência do comprimento e conicidade. Além disso, a área superficial aumenta significativamente simplesmente alterando as configurações de textura em implantes rugosos. Os implantes rugosos oferecem superfícies extensas para a osseointegração e, portanto, permitem ao clínico considerar o uso de implantes curtos com alguma confiança (M. Gentile et al., 2005b). Um implante rugoso possui uma micro textura que aumenta a área superficial e a ancoragem do implante no osso durante a osseointegração (Hagi et al., 2004).

A literatura enfatiza a importância da geometria do implante, especialmente para um implante curto colocado na maxila posterior. Na verdade, foi demonstrado por Bernard et al, que estudaram os implantes Branemark e ITI, que os implantes texturizados de vários comprimentos oferecem uma ancoragem significativamente mais forte em comparação com implantes maquinados (JP Bernard, Szmukler-Moncler, Pessotto, Vazquez, & Belser, 2003).

2.5.6 - Fatores protéticos

Fatores protéticos como sobrecarga oclusal, comprimento do cantilever, tipo de dentição oponente, bruxismo, plano oclusal, sistema de implante usado, relação coroa/implante desfavorável e a não ferulização de implantes continuam a ser apontados em vários estudos como factores de risco na longevidade dos implantes curtos (Bahat, 2000; Friberg, Grondahl, Lekholm, & Branemark, 2000; Fugazzotto et al., 2004; Lekholm et al., 1999; Lum, 1991; Tawil & Younan, 2003).

Tendo em conta as razões acima mencionadas, Misch (2005) sugeriu através de outras medidas otimizar a função dos implantes curtos de modo a reduzir o excesso de carga mecânica no osso circundante bem como uma distribuição de forças na área protética de forma mais uniforme. Misch (2005) demonstrou ainda que quando se trata de próteses suportadas por implantes posteriores, as forças laterais podem ser reduzidas se respeitarmos e aplicarmos uma guia anterior juntamente com a remoção de cantilevers das restaurações protéticas em todas as direções, ou através da implementação de medidas que aumentem o uso da superfície de contacto de suporte através da colocação de mais implantes, aumentar o diâmetro dos mesmos, usar *designs* de implantes com maior área de superfície ou aumentar a área de superfície funcional através da ferulização dos implantes.

Tawil, Aboujaoude, & Younan (2006) procederam a avaliação da influência de alguns factores protéticos na sobrevivência ou em complicações de implantes curtos. O seu estudo consistiria então em 262 implantes curtos, com superfície maquinada, da Brånemark colocados em 109 pacientes e com um follow up de aproximadamente 53 meses. Foi observado que o osso peri-implantar perdido não estava correlacionado com a proporção coroa/implante ou com o plano oclusal e que estes não parecem ser factores de maior risco em 39 casos onde a colocação da carga era favorável. Os autores concluíram assim que os implantes curtos devem ser usados se a orientação de forças e hábitos parafuncionais estiverem controlados.

Na literatura atual contudo, continua a ser tema de grande debate a influencia da proporção coroa-implante, já que cada coroa deve ser fabricada de forma a alcançar o plano oclusal e quando usamos implantes curtos estamos de facto a aumentar esta mesma relação do tamanho da coroa quando comparada ao implante, o que pode aumentar os riscos de complicações biomecânicas. Quando falamos da influência negativa do aumento desta proporção coroa-implante em rebordos com reabsorção severa já são vários os estudos que reportaram este mesmo problema. Este aumento da altura da coroa é visto por alguns autores como um cantilever vertical que pode resultar num maior *stress* no osso peri-implantar, (Kitamura, Stegaroiu, Nomura, & Miyakawa, 2004) e eventualmente levar a perda de osso na crista óssea, a perda do implante ou até mesmo complicações nas componentes protéticas. (Misch, Suzuki, Misch-Dietsh, & Bidez, 2005; B Rangert, Krogh, Langer, & Van Roekel, 1995; BR Rangert et al., 1997)

Contudo, alguns estudos recentes apontam para outra direção no tema do impacto da proporção coroa-implante na perda óssea na crista alveolar, afirmando não existir influência na perda óssea da crista e portanto a proporção coroa-implante não deve ser visto como um factor preditor na sobrevivência dos implantes. (Blanes, 2009; M. Gentile et al., 2005b; Schulte J, Flores AM, 2007)

Rokni e colaboradores (2005a) demonstraram que em alguns casos onde os tamanhos dos implantes variavam entre 5 ou 7 mm, nem a proporção coroa-raiz nem a área de superfície do implante tiveram qualquer tipo de influência na perda óssea na região da crista já que esta se mostrou estável na fase de carga desses mesmos implantes, enquanto que em implantes mais longos, de 9 ou 12mm de comprimento, ocorreu uma perda óssea de $\geq 0,2$ mm.

Num estudo de Schulte J, Flores AM, (2007) foram calculadas proporções entre coroa-implante. Os resultados demonstraram que existe uma maior taxa de sobrevivência em proporções que variam dos 0,5:1 até 3:1, podendo concluir-se que as regras típicas associadas às proporções coroa-raiz não devem ser consideradas nem para restaurações protéticas sobre os implantes já existentes nem para futuros locais de colocação de implantes.

É altamente recomendado na literatura a ferulização de coroas nos implantes curtos para melhor distribuição de cargas oclusais devido à ligação do implante, que é direta e rígida ao osso circundante e devido a proporção coroa-implante desfavorável (Misch, 2005).

Foi medido e comparado por Yilmaz, Seidt, McGlumphy, & Clelland (2011) a tensão e o esforço que é causado por coroas de implantes curtos quando são ferulizadas e quando não são ferulizadas. Os resultados mostram como evidência que existe uma maior distribuição quando ferulizados independentemente do local de onde a carga é aplicada. Concluiu-se ainda que a ferulização de implantes curtos pode ainda distribuir de forma mais uniforme a tensão causada durante a fase de carga funcional.

Katranji, Fotek, & Wang (2008) ainda procederam a avaliação de complicações após elevação do seio maxilar e os diferentes métodos de gerir e atenuar estas possíveis complicações e aumentar o sucesso a longo prazo de próteses ou restaurações protéticas suportadas por implantes no maxilar posterior. Descobriu-se que de fato quando existe a ferulização dos implantes, a distribuição mais uniforme das forças por toda a arcada, permite que haja uma diminuição no *stress* transmitido ao osso. Deste modo, é possível ajudar a preservar o nível ósseo à volta de implantes colocados após elevação do seio maxilar. Vários estudos relacionam factores protéticos e sobrecarga oclusal como factores responsáveis para o insucesso de implantes curtos contudo algumas investigações mais recentes falharam em estabelecer e provar esta associação (Malo, de Araujo Nobre, & Rangert, 2007; Nedir et al., 2004a; Tawil et al., 2006).

2.5.7 - Forças oclusais e proporção coroa/implante

A relação coroa-raiz em dentes naturais humanos tem um valor médio de 0,6 para dentes maxilares e 0,55 para dentes mandibulares (Rokni et al., 2005b).

No planeamento do tratamento de restaurações convencionais numa prótese fixa usando dentes naturais como pilares, a lei de Ante diz que " O total de raiz inserida no osso deve ser igual ou maior do que a área da raiz correspondente ao dente que será repostado pelo pântico. Como resultado, os clínicos realizariam o planeamento dos implantes tentando sempre seguir a lei de Ante. Mais tarde tornou-se evidente, que uma relação coroa-implante de 1: 1 seria extremamente bem-sucedida e completamente aceitável (BR Rangert et al., 1997).

No entanto, na maxila posterior, geralmente existe reabsorção natural da crista alveolar como resultado do edentulismo prolongado que leva a uma distância inter-arcada ampliada. Consecutivamente o osso disponível que se encontra limitado leva o médico dentista a considerar a opção de colocar implantes curtos. Isso iria levar a uma proporção, mais pobre e com pior prognóstico, de implante/coroa de 1:2. Surpreendentemente, as melhorias das superfícies e dos sistemas de implantes, juntamente com os ajustes oclusais protéticos, permitiram que essas proporções fossem aplicadas com sucesso sob certos critérios (Nedir et al., 2004b; BR Rangert et al., 1997).

A força na área pré-molar é de 61,4 N e 82,0 N na área molar, por sua vez o plano oclusal de uma coroa de um molar é de aproximadamente 96 mm², em comparação com 44 mm² para um implante de 3,75 mm de largura (Mansour & Reynik, 1975). A matemática viria ditar que isso levaria a forças de carga aumentadas no plano oclusal de um implante de 3,75 mm de largura com um cantilever vestibulo-lingual aumentado, o que iria levantar ainda mais desafios para o médico resolver. Ao investigar esses casos, Tawil et al 2006 colocaram 262 implantes Branemark (10 mm ou menos de comprimento) com superfícies usinadas em 109 pacientes para determinar a influência de alguns fatores protéticos nas taxas de sobrevivência e complicações (Tawil et al., 2006). Os pacientes foram seguidos de 12 a 108 meses (média, 53 meses). Os autores não encontraram diferenças significativas na perda óssea marginal que poderiam correlacionar com a relação coroa / implante. Concluíram que, quando a distribuição da carga é favorável, o aumento da relação coroa para implante não é um fator de risco importante. Os autores acreditavam que os implantes curtos são soluções viáveis a longo prazo em locais com redução da altura óssea, mesmo quando os parâmetros protéticos excedem os valores normais, desde que a orientação da força e a distribuição da carga sejam favoráveis e a parafunção seja controlada. Uma dimensão mesiodistal reduzida da prótese em comparação com o dente natural correspondente contribuiria para uma distribuição de carga mais favorável e resultados potencialmente mais bem sucedidos. A redução do plano oclusal e o achatamento das inclinações das cúspides são princípios utilizados com conceitos de prótese que podem ser usados em próteses suportadas por implantes.

Nedir e colaboradores (2004b) apoiaram essas observações no seu estudo de 7 anos sobre os implantes de ITI, onde a proporção do implante/coroa variou de 1,05 a 1,80, e não foram observadas consequências prejudiciais sobre a taxa de sucesso final.

A tripodização de implantes na parte posterior também foi sugerida e fortemente apoiada no passado mais recente. No entanto, as elevadas taxas de sucesso de implantes curtos que substituem dentes naturais sugerem que a tripodização pode não ser um factor significativo para o sucesso (Lekholm et al., 1999).

2.6 - Taxas de Sucesso e Sobrevivência dos implantes curtos

Em 1993 foi criada por James e desenvolvida por Misch, uma escala da saúde do implante (Misch, 1993, 1998). Essa escala foi posteriormente modificada em 2007 na Conferência de Consenso de Pisa que ocorreu no Congresso Internacional de Implantologistas Orais (ICOI), apresentando quatro categorias clínicas que contêm as condições de sucesso do implante, sobrevivência e falha. A sobrevivência pode estar dividida em duas diferentes categorias: a sobrevivência satisfatória descreve implantes abaixo das condições ideais, mas que não há necessidade de intervenção clínica; e a sobrevivência comprometida que inclui implantes abaixo da condição ideal que requerem tratamento clínico para reduzir o risco de falha do implante. A falha do implante é o termo utilizado para implantes que requerem remoção ou que já foram perdidos. O sucesso do implante é um termo utilizado para descrever condições clínicas e deve incluir um período de doze meses em que o implante serve como pilar protético. O sucesso precoce é sugerido para implantes que ficam por um período de um a três anos, sucesso intermediário para três a sete anos e sucesso de longo prazo para um período acima de sete anos. Nessa nova escala são avaliados: dor, mobilidade, perda óssea radiográfica, profundidade de sondagem e doença periimplantar (Carl et al., 2008).

A taxa de sucesso e sobrevivência dos implantes é analisada baseada nos critérios do Consenso de Pisa do ICOI, através dos seguintes parâmetros: dor (ausente; ausente em função; sensibilidade em função; dor em função); mobilidade (presente ou ausente); índice de placa (IP); índice gengival (IG); profundidade de sondagem (PS) e exsudado (ausente; com história de exsudado; com exsudado descontrolado) (Carl et al., 2008).

Segundo as regras na área da implantologia, a taxa de sucesso aumenta mediante o aumento do tamanho do implante, apesar de não haver evidência científica na literatura atual que comprove a relação entre tamanho do implante e o sucesso do mesmo (Lee, Frias, Lee, & Wright, 2005).

As taxas de insucesso que eram reportadas em estudos antigos eram devido à colocação de implantes com a superfície maquinada em zonas com má qualidade óssea. Contudo, têm sido documentadas melhorias através do uso de superfícies rugosas nos implantes, estes com uma superfície topográfica melhorada, independentemente da localização do implante ou a restauração protética (Lee et al., 2005).

Na Tabela 4 encontram-se diversos tipos de estudos de variados autores onde são avaliadas as taxas de sobrevivências/sucesso mediante vários parâmetros entre os quais, o tipo e nº de implantes colocados, a altura dos mesmos e o tipo de reabilitação protética colocada (Al-Hashedi et al., 2014).

Estudo (ano)	Tipo de estudo	Nº de Implantes	Tipo de implantes	Altura dos implantes (mm)	Tipo Prótese	Taxa de sobrevivência/ Sucesso (%)
van Steenberghe et al (1990)	Prospectivo multicentro	558	Maquinado Brånemark	7	Fixa	97.5
Friberg et al (1991)	Retrospectivo	4,641	Maquinado	7	Fixa/Removível	94.5
Lekholm et al (1999)	Prospectivo multicentro	461	Maquinado	7	Fixa	93.5
				13		91.5
Wyatt & Zarb (1998)	Longitudinal	230	Maquinado	7	Fixa	94
Winkler et al (2000)	Prospectivo	43	Maquinado	7	NS	74.4
Herrmann et al (2005)	Pesquisa em base de dados	487	Maquinado	7	NS	78.2
Gentile et al (2005)	Retrospectivo	45	Bicon /Rugoso	5.7	Fixa/Removível	92.2
		127		≥ 8		95.2
Testori et al (2001)	Prospectivo multicentro	485	Implant Innovations/Rugoso	≤10	Fixa	98.2
Misch et al (2006)	Retrospectivo	745	Rugoso	7.9	Fixa	98.2

Colocação de implantes curtos em zonas com pouca disponibilidade óssea

Naert et al (2002)	Longitudinal	1,956	Maquinado	<10	Fixa	81.5
Bahat and Handelsman (1996)	Caso de séries	660	Maquinado Brånemark	6-18	Fixa	97.7
Bahat (2000)	Retrospectivo	313	Maquinado Brånemark	6	Fixa	92.9
Friberg et al (2000)	Retrospectivo	247	Nobel Biocare/Maquinado	6-7	Fixa/Removível	93.9
Ivanoff et al (1999)	Retrospectivo	229	Maquinado	8	Fixa/Removível	91
Minsk et al (1996)	Retrospectivo	1,263	Maquinado/Rugoso	7-9	Fixa/Removível	91.3
Weng et al (2003)	Prospectivo multicentro	1,179	Implant Innovations/Maquinado	≤10	Fixa	89
Deporter et al (2000)	Prospectivo	26	Poroso	7-9	Fixa	100
Griffin and Cheung (2004)	Retrospectivo	168	Revestida com HÁ	8	Fixa	100
Fugazzotto (2008)	Retrospectivo	2,073	Straumann/Rugoso	6-9	Fixa	98.1-99.7
Romeo et al (2006)	Longitudinal	265	Straumann/Rugoso	8	Fixa/Removível	97.9
Grant et al (2009)	Retrospectivo	335	Rugoso	8	Fixa	99
Muftu and Chapman (1998)	Prospectivo	432	Bicon	<10	Fixa	90 maxila 96.8 mandíbula
Morgan and Chapman (1999)	Retrospectivo	1,889	Bicon	NS	Fixa/Removível	98.2
Schulte et al (2007)	Retrospectivo	889	Bicon	<10	Fixa	98.2
Deporter et al (2008)	Caso de séries	26	Poroso	5	Fixa	85.7 maxila 100 mandíbula

Tabela 4 - Taxas de sobrevivências/sucesso

(Al-Hashedi et al., 2014)

Tem-se tornado evidente através de revisões da literatura atual, que o fator que demonstra ter o efeito mais significativo no tratamento com implantes foi a evolução de implantes com superfícies maquinadas/polidas para implantes com superfícies mais rugosas. Após o estudo da literatura torna-se evidente que preocupações relacionadas com a colocação de implantes com comprimentos inferiores a 10mm tem diminuído devido aos novos avanços nos tratamentos das superfícies dos implantes. Não é errado assumir que estes avanços juntamente com uma escolha criteriosa dos casos clínicos, permite que os clínicos alcancem taxas de sucesso a longo prazo na ordem dos 90% em média (Morand & Irinakis, 2007).

Contudo existem várias guidelines e sugestões que devem ser salientadas. A seleção do caso clínico quando se colocam implantes curtos é o aspecto mais importante a ter em conta. Alguns autores aconselham uma abordagem cirúrgica de 2 fases na colocação de implantes curtos, já que esta abordagem está relacionada com maiores taxas de sucesso em implantes curtos (Correia, Faria, & Felino, 2013). Por outro lado há quem defenda que se deve evitar a colocação de implantes curtos em casos de reabilitação de molares únicos em situações de extremidade livre e que aconselhe a sua ferulização a um implante adicional preferencialmente mais longo, quando colocados em osso tipo III ou tipo IV (M. Gentile, Chuang, & Dodson, 2005).

O primeiro estudo clínico a relacionar taxas de sucesso clínico com o comprimento dos implantes foi o de Van Steenberghe e colaboradores (1990), o qual demonstrou uma prevalência maior de insucessos no uso de implantes curtos, com comprimento igual ou inferior a 10mm. Nesse estudo, os implantes também foram colocados nas regiões posteriores dos arcos e, devido às restrições impostas pelo canal mandibular e pelo seio maxilar, os implantes curtos eram instalados com maior frequência nestas áreas.

Atualmente o prognóstico da colocação de implantes curtos tem sido reportado, retrospectivamente, como sendo comparável à dos implantes standard, sendo que a colocação dos mesmos foi consideravelmente melhor na mandíbula comparativamente à maxila. Contudo, ainda existe uma falta de dados prospectivos no sucesso e sobrevivência a longo prazo dos implantes curtos, com especial destaque para a carga oclusal, proporção coroa/implante e em situações de pior qualidade óssea (Al-Hashedi et al., 2014).

2.7 - Planejamento de casos de implantes curtos

Na Tabela 5 estão resumidos factores a ter em conta na tomada de decisões e no planeamento de casos de implantes curtos (Bahat, 2000).

Tabela 5	
Fatores que influenciam a nossa decisão	Sugestões
Casos de implantes unitários	Talvez um segundo molar não precise ser substituído e o paciente pode funcionar com oclusão do primeiro molar. Se um primeiro molar está a faltar também, então devemos considerar a ferulização de um implante curto com um implante adicional ou em alguns casos colocar um implante mais longo após o aumento do seio.
Diâmetro do implante	Se o clínico escolher um implante curto, então deve tentar colocar o implante mais largo. Os implantes de plataforma estreita e curtos ainda não foram comprovados através da literatura como implantes com elevada previsibilidade.
Dentição oponente	Existe um nível diferente de forças oclusais quando a dentição oposta é dentição natural e quando é uma prótese removível.
Hábitos parafuncionais	Deve ser abordado com a fabricação e colocação de uma goteira noturna como parte do plano de tratamento e manutenção a longo prazo.
Abordagem cirúrgica	Considere uma abordagem cirúrgica em duas etapas permitindo ao implante osteointegrar sem perturbações.
Periodo de osseointegração	Permitir períodos mais longos para a osteointegração e evitar a carga imediata (não

	comprovado na literatura com implantes curtos).
Protocolo cirúrgico	A preparação do local deve ser precisa, com o menor número possível de entradas e traumatismo mínimo do tecido mole para permitir a melhor vascularização possível e uma cicatrização mais rápida.
Estabilidade primária	Devemos tentar alcançar a estabilidade primária sob a variação de torque ideal, como sugerido pela empresa de implantes (por exemplo, 35-45 Ncm é o que é sugerido mais frequentemente)
Manter dentes sem salvação até proceder à carga	Considere a manutenção de alguns dos dentes que estão planejados para extração, temporariamente, para fornecer suporte para uma possível prótese provisória fixa e evitar o carregamento transmucosal dos implantes

Tabela 5 - Fatores a considerar no plano de tratamento

III - Conclusão

Atualmente os pacientes quer seja por vivermos numa época que se dá um grande valor à estética dentária quer seja pelo aumento da esperança média de vida, recorrem cada vez mais a reabilitações implanto-suportadas. Contudo, por vezes encontramos limitações anatómicas que podem dificultar esta tarefa fazendo com que seja necessária a criação de novas alternativas a propor ao paciente. Os implantes curtos surgem assim como uma alternativa viável, que muitas vezes se apresenta como uma opção vantajosa relativamente a outras opções mais complexas, tanto para o paciente como para o médico dentista. Também existe evidência científica suficiente que corrobora o uso de implantes curtos como uma alternativa a procedimentos cirúrgicos de tratamento de rebordos alveolares atrofiados, o que consecutivamente reduz a morbilidade, custo e tempo de tratamento. A literatura atual contempla o uso de implantes curtos como uma opção de tratamento exequível, que deve ser apresentada ao paciente dentro das várias opções de plano de tratamento.

Apesar de não ser consensual a definição do que é um implante curto, sabemos que estes apresentam hoje em dia devido às modificações na sua superfície (principalmente de maquinados para rugosos), taxas de sucesso/sobrevivência bastante similares às dos implantes considerados de tamanho “standard”.

São vários os factores que podem afectar o prognóstico e a sobrevivência dos implantes curtos como por exemplo as condições sistémicas do paciente, quantidade e qualidade ósseas, desenho e diâmetro do implante, presença de hábitos parafuncionais, grau das forças a que são sujeitos e o tratamento da superfície do implante. Implantes curtos podem ser usados para reabilitações unitárias ou para reabilitações múltiplas mesmo com proporções coroa/implante mais aumentadas, sendo que o mais importante é uma distribuição uniforme das forças de modo a que estas não se concentrem ao redor do implante.

Outro aspeto a salientar é a importância de uma osteointegração adequada sendo que devemos ter em atenção alguns pormenores como: uma técnica cirúrgica atraumática, quantidade óssea adequada, hábitos e parafunções do paciente controlados. O tabagismo, doenças sistémicas como a diabetes ou doença periodontal contribuem para o aumento de perda óssea, diminuição

da capacidade de cicatrização tecidual, diminuição da vascularização e aumento da profundidade de bolsas periodontais podendo levar a perda do implante.

A tendência é que o uso de implantes curtos se torne cada vez mais vulgar na prática clínica devendo o médico dentista ter sempre em atenção e escolher com cuidado os casos clínicos onde irá usá-los.

No que respeita às taxas de sucesso/sobrevivência dos implantes curtos, estudos retrospectivos apontam para que sejam comparáveis às dos implantes standards. Contudo, obtiveram-se melhores resultados na mandíbula do que na maxila, possivelmente devido ao tipo de osso de pior qualidade que frequentemente se encontra na maxila. No entanto, continua a ser necessária a realização de estudos prospectivos mais aprofundados que avaliem as taxas de sucesso/sobrevivência a longo prazo dos implantes curtos, tendo em conta a qualidade óssea, carga oclusal ou até mesmo a influência da proporção coroa/implante.

IV – Bibliografia

- Adell, R., Eriksson, B., & Lekholm, U. (1990). A long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 5, 347–359.
- Al-Hashedi, A. A., Taiyeb Ali, T. B., & Yunus, N. (2014). Short dental implants: an emerging concept in implant treatment. *Quintessence International (Berlin, Germany : 1985)*, 45(6), 499–514.
- Anitua, E., Orive, G., Aguirre, J., & Andia, I. (2008). Five-year clinical evaluation of short dental implants placed in posterior areas: a retrospective study. *J Periodontol*, 79, 42–48.
- Annibali, S., Cristalli, M. P., Dell’Aquila, D., Bignozzi, I., La Monaca, G., & Pilloni, A. (2012). Short Dental Implants: A Systematic Review. *Journal of Dental Research*, 91(1), 25–32.
- Bahat, O. (1993). Treatment planning and placement of implants in the posterior maxillae: report of 732 consecutive Nobelpharma implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 8, 151–161.
- Bahat, O. (2000). Branemark system implants in the posterior maxilla: clinical study of 660 implants followed for 5 to 12 years. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 15, 646–653.
- Bahat, O., & Handelsman, M. (1996). Use of wide implants and double implants in posterior jaw: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants.*, 11, 379–386.
- Bain, C., & Moy, P. (1993). The association between the failure of dental implants and cigarette smoking. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 8, 609–615.
- Balshi, T. J., & Wolfinger, G. J. (1999). Dental implants in the diabetic patient: a retrospective study. *Implant Dentistry*, 8(4), 355–9.
- Bernard, J., Szmukler-Moncler, S., Pessotto, S., Vazquez, L., & Belser, U. (2003). The anchorage of Branemark and ITI implants of different lengths. I. An experimental study in the canine mandibule. *Clin Oral Implants Res*, 14, 593–600.
- Blanes, R. (2009). To what extent does the crown–implant ratio affect the survival and complications of implant-supported reconstructions? A systematic review 89. *Clin Oral Implants Res*, 20, 67–72.

- Carl E. Misch, Morton L. Perel, Hom-Lay, Gilberto Sammartino, Pablo Galindo-Moreno, Paolo Trisi, M., & Steigmann, Alberto Rebaudi, Ady Palti, Michael A. Pikos, Schwartz-Arad, Joseph Choukroun, Jose- Luis Gutierrez-Perez, Gaetano Marenzi, and Dimosthenis K. Valavanis, W. (2008). Implant Success, Survival, and Failure: The International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa Consensus Conference. *Implant Dentistry*, 17(1).
- Chaushu G, Taicher S, Halamish-Shani T, G. N. (2002). Medico-legal aspects of altered sensation following implant placement in the mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 17, 413–415.
- Chiapasco, M., Casentini, P., & Zaniboni, D. D. S. M. (2009). Bone Augmentation Procedures in Implant Dentistry, 24(1), 237–259.
- Chiapasco, M., Zanibone, M., & Boisco, M. (2006). Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants, (c), 136–159.
- Christopher, B., Ho, C. K., Hons, B. D. S., Dip, G., Dent, C., Pros, M. C. D., & All-on-, T. (2012). Implant rehabilitation in the edentulous jaw: the “All-on-4” immediate function concept, (April).
- Correia, F., Faria, R., & Felino, A. (2013). Taxa de sobrevivência dos implantes dentários em pacientes com história de doença periodontal Survival rate of dental implants in patients with a history of periodontal disease, 49(3), 103–112.
- Deporter, D., Ogiso, B., Sohn, D., Ruljancich, K., & Pharoah, M. (2008). Ultrashort sintered porous-surfaced dental implants used to replace posterior teeth. *J Periodontol*, 79, 1280–1286.
- Devlin, H., & Ferguson, M. (1991). Alveolar ridge resorption and mandibular atrophy. A review of the role of local and systemic factors. *British Dental Journal*, 170, 101–104.
- Devlin, H., Garland, H., & Sloan, P. (1996). Healing of tooth extraction sockets in experimental diabetes mellitus. *J Oral Maxillofac Surg*, 54, 1087–1091.
- Doxey, D., Cutler, C., & Iacopino, A. (1998). Derived growth factor-B and interleukin-1 β in a rat model. *J Periodontol*, 69, 113–119.
- Esposito, M., Ardebili, Y., & Worthington, H. (2014). Interventions for replacing missing teeth : different types of dental implants, (7).

- Esposito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington HV, C. P. (2009). The efficacy of horizontal and vertical bone augmentation procedures for dental implants. *Eur J Oral Implantol*, 2, 167–184.
- F.D. das Neves, D. Fones, S.R. Bernardes, C.J. do Prado, A. J. N. (2006). Short implants—an analysis of longitudinal studies. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 21, 86–93.
- Friberg, B., Grondahl, K., Lekholm, U., & Branemark, P. (2000). Long-term follow-up of severely atrophic edentulous mandibles reconstructed with short Branemark implants. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2, 184–189.
- Friberg, B., Jemt, T., & Lekholm, U. (1991). Early failure in 4641 consecutively placed Branemark dental implants: a study from stage 1 to the connection of completed prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 6, 142–146.
- Fugazzotto, P., Beagle, J., Ganeles, J., Jaffin, R., Vlassis, J., & Kumar, A. (2004). Success and failure rates of 9 mm or shorter implants in the replacement of missing maxillary molars when restored with individual crowns: preliminary results 0 to 84 months in function. *J Periodontol*, 75, 327–332.
- Gentile, M., Chuang, S., & Dodson, T. (2005a). Survival estimates and risk factors for failure with 635.7-mm implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 20, 930–937.
- Gentile, M., Chuang, S., & Dodson, T. (2005b). Survival estimates and risk factors for failure with 6 x 5.7-mm implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 20, 930–937.
- Goené, R., Bianchesi, C., Huerzeler, M., & All, E. (2005). Performance of Short Implants in Partial Restorations: 3-Year Follow-up of Osseotite Implants. *Implant Dentistry*, 14(3), 274–280.
- Goodson, W., & Hunt, T. (1979). Wound healing and the diabetic patient. *Surg Gyn Obstet*, 149, 600–608.
- Grant, B., Pancko, F., & Kraut, R. (2009). Outcomes of placing short dental implants in the posterior mandible: a retrospective study of 124 cases. *J Oral Maxillofac Surg*, 67, 713–717.
- Graves, D., Liu, R., Alikhani, M., Al-Mashat, H., & Trackman, P. (2006). Diabetes-enhanced inflammation and apoptosis: impact on periodontal pathology. *J Dent Res*, 85, 15–21.
- Grossi, S., Skrepcinski, F., & Decaro, T. (1996). Response to periodontal therapy in diabetics and smokers. *J Periodontol* 1996 67 1094-1102. *J Periodontol*, 67, 1094–1102.

- Haas, R., Haimböck, W., Mailath, G., & Watzek, G. (1996). The relationship of smoking on peri-implant tissue: a retrospective study. *J Prosthet Dent*, *76*, 592–596.
- Haas, R., Mensdorff-Pouilly, N., Mailath, G., & Watzek, G. (1995). Branemark single tooth implants: a preliminary report of 76 implants. *J Prosthet Dent*, *73*, 274–279.
- Hagi, D., Deporter, D. A., Pilliar, R. M., & Arenovich, T. (2004). A Targeted Review of Study Outcomes With Short (≤ 7 mm) Endosseous Dental Implants Placed in Partially Edentulous Patients, *75*(6), 798–804.
- Holmes, D., & Loftus, J. (1997). Influence of bone quality on stress distribution for endosseous implants. *J Oral Implantol*. 1997;23:104– 111. *J Oral Implantol*, *23*, 104– 111.
- Iacopino, A. (1995). Diabetic periodontitis: Possible lipid induced defects in tissue repair through alteration of macrophage phenotype and function. *Oral Dis*, *1*, 214–219.
- Johnson, J., Houchens, D., Kluwe, W., Craig, D., & Fisher, G. (1990). Effects of main- stream and environmental tobacco smoke on the immune system in animals and humans: a review. *CRC Crit Rev Toxicol*, *20*, 369–395.
- Katranji, A., Fotek, P., & Wang, H. (2008). Sinus augmentation complications: etiology and treatment. *Implant Dent*, *17*, 339–349.
- Kido, H., Schulz, E., Kumar, A., Lozada, J., & Saha, S. (1997). Implant diameter and bone density: effect on initial stability and pull-out resistance. *J Oral Implantol*, *23*, 163–169.
- Kiokkevoid, P. (1999). Periodontal medicine: Assesment of risk factors for disease. *CDA Journal*, *27*, 135–142.
- Kitamura, E., Stegaroiu, R., Nomura, S., & Miyakawa, O. (2004). Biomechanical aspects of marginal bone resorption around osseointegrated implants: considerations based on a three-dimensional finite element analysis. *Clin Oral Implants Res*, *15*, 401–412.
- Langer, B., Langer, L., Herrmann, I., & Jorneus, L. (1993). The wide fixture: a solution for special bone situations and a rescue for the compromised implant. Part 1. *Int J Oral Maxillofac Implants*, *8*, 400–408.
- Larkin, J., Frier, B., & Ireland, J. (1985). Diabetes mellitus and infection. *Postgrad Med J*, *61*, 233–237.
- Lee, J., Frias, V., Lee, K., & Wright, R. (2005). Effect of implant size and shape on implant success rates: a literature review. *J Prosthet Dent*, *94*, 377–381.

- Lekholm, U., Gunne, J., & Henry, P. (1999). Survival of the Branemark implant in partially edentulous jaws: a 10-year prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, *14*, 639–645.
- Loder, R. (1988). The influence of diabetes mellitus on the healing of closed fractures. *Clin Orthop*, *232*, 210–216.
- Lum, L. (1991). A biomechanical rationale for the use of short implants. *Oral Implantology*, *17*, 126–131.
- MacFarlane, G., Herzberg, M., Wolff, L., & Hardie, N. (1992). Refractory periodontitis associated with abnormal polymorphonuclear leukocyte phagocytosis and cigarette smoking. *J Periodontol*, *63*, 908–913.
- Malo, P., de Araujo Nobre, M., & Rangert, B. (2007). Short implants placed one-stage in maxillae and mandibles: a retrospective clinical study with 1 to 9 years of follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res*, *9*, 15–21.
- Mansour, R., & Reynik, R. (1975). In vivo occlusal forces and moments. I: forces measured in terminal hinge position and associated moments. *J Dent Rest*, *54*, 114–120.
- Martinez, H., Davarpanah, M., Missika, P., Celleti, R., & Lazzara, R. (2001). Optimal implant stabilization in low density bone. *Clin Oral Implants Res*, *12*, 423–432.
- Matsushita, Y., Kitoh, M., Mizuta, K., Ikeda, H., & Suetsugu, T. (1990). Two dimensional FEM analysis of hydroxyapatite implants: diameter effects on stress distribution. *J Oral Implantol*, *16*, 6–11.
- Meddahi, A., Caruelle, J., Gold, L., Rosso, Y., & Barritault, D. (1996). New concepts in tissue repair: Skin as an example. *Diabetes Metab*, *22*, 274–278.
- Meirelles, L., Arvidsson, A., Andersson, M., Kjellin, P., Albrektsson, T., & Wennerberg, A. (2008). Nano-hydroxyapatite structures influence early bone formation. *Biomed Mater Res*, *87*, 299–307.
- Meirelles, L., Currie, F., Jacobsson, M., Albrektsson, T., & Wennerberg, A. (2008). The effect of chemical and nanotopographical modifications on the early stages of osseo-integration. *Int J Oral Maxillofac Implants*, *23*, 641–647.
- Melhado, D., Vasconcelos, W., Francischone, E., Quinto, C., & Petrilli, G. (2007). Avaliação clínica de implantes curtos (7 mm) em mandíbulas. Acompanhamento de 2 a 14 anos. *REVISTA IMPLANTNEWS* 2007;4(2):147-51. *REVISTA IMPLANTNEWS*, *4*(2), 147–151.

- Menchero-Cantalejo, E., Barona-Dorado, C., Cantero-Álvarez, M., Fernández-Cáliz, F., & Martínez-González, J. (2011). Meta-analysis on the survival of short implants. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, *16*, e546–e551.
- Misch, C. (1993). Implant success or failure: Clinical assessment in implant dentistry. *Contemporary Implant Dentistry*, 33–66.
- Misch, C. (1998). The implant quality scale: A clinical assessment of the health disease continuum. *Oral Health*, *15*, 15–25.
- Misch, C. (2005). Short dental implants: a literature review and rationale for use. *Dent Today*, *24*, 64–66, 68.
- Misch, C., Steingra, J., Barboza, E., Misch-Dietsh, F., Cianciola, L., & Kazor, C. (2006). Short dental implants in posterior partial edentulism: a multicenter retrospective 6-year case series study. *J Periodontol*, *77*, 1340–1347.
- Misch, C., Suzuki, J., Misch-Dietsh, F., & Bidez, M. (2005). A positive correlation between occlusal trauma and peri-implant bone loss: literature support. *Implant Dent*, *14*, 108–116.
- Morand, M., & Irinakis, T. (2007). The challenge of implant therapy in the posterior maxilla: providing a rationale for the use of short implants. *J Oral Implantol*, *33*(C), 257–266.
- Morris, H. F., Ochi, S., & Winkler, S. (2000). Implant survival in patients with type 2 diabetes: placement to 36 months. *Annals of Periodontology / the American Academy of Periodontology*, *5*, 157–165.
- Murrah, V. (1985). Diabetes mellitus and associated oral manifestations: A review. *J Oral Pathol*, *14*, 271–281.
- Naert, I., Koutsikakis, G., Duyck, J., Quirynen, M., Jacobs, R., & van Steenberghe, D. (2002). Biologic outcome of implant-supported restorations in the treatment of partial edentulism. Part I: a longitudinal clinical evaluation. *Clin Oral Implants Res*, *13*, 381–389.
- Nedir, R., Bischof, M., Briaux, J., Beyer, S., Szmukler-Moncler, S., & Bernard, J. (2004a). A 7-year life table analysis from a prospective study on ITI implants with special emphasis on the use of short implants. *Clin Oral Implants Res*, *15*, 150–157.
- Nevins, M., Karimbux, N., & Weber, H. (1998). Wound healing around endosseous implants in experimental diabetes. *Int J Oral Maxillofac Implants*, *13*, 620–629.
- Nisand, D., & Renouard, F. (2014). Short implant in limited bone volume, *66*(112), 72–96.

- Örtorp, A., & Jemt, T. (2002). Clinical experience of CNC-milled titanium frameworks supported by implants in the edentulous jaw: a 3-year interim report. *Clin Implant Dent Relat Res*, 4, 104–109.
- Petrie, C., & Williams, J. (2005). Comparative evaluation of implant designs: influence of diameter, length, and taper on strains in the alveolar crest. A three-dimensional finite-element analysis. *Clin Oral Implants Res*, 16, 486–494.
- Pierrisnard, L., Renouard, F., Renault, P., & Barquins, M. (2003). Influence of implant length and bicortical anchorage on implant stress distribution. *Clin Implant Dent Relat Res*, 5, 254–262.
- Polo, W. C. K., de Araujo, N. S., Lima, Y. B. O., Joly, J. C., Sendyk, W. R., & Cury, P. R. (2007). Peri-Implant Bone Loss Around Posterior Mandible Dental Implants Placed After Distraction Osteogenesis: Preliminary Findings. *Journal of Periodontology*, 78(2), 204–208.
- Preber, H., & Bergström, J. (1990). Effect of cigarette smoking on periodontal healing following surgical therapy. *J Clin Periodontol*, 17, 324–328.
- Preshaw, P., Foster, N., & Taylor, J. (2007). Cross-susceptibility between periodontal disease and type 2 diabetes mellitus: an immunobiological perspective. *Periodontol 2000*, 45, 138–157.
- Rangert, B., Krogh, P., Langer, B., & Van Roekel, N. (1995). Bending overload and implant fracture: a retrospective clinical analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 10, 326–334.
- Rangert, B., Sullivan, R., & Jemt, T. (1997). Load factor control for implants in the posterior partially edentulous segment. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 12, 360–370.
- Renouard, F., & Nisand, D. (2006). Impact of implant length and diameter on survival rates.
- Rokni, S., Todescan, R., Watson, P., Pharoah, M., Adegbenbo, A., & Deporter, D. (2005a). An assessment of crown-to-root ratios with short sintered porous-surfaced implants supporting prostheses in partially edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 20, 69–76.
- Rothwell, B., & Richard, E. (1984). Diabetes mellitus: Medical and dental considerations. *Spec Care Dent*, 4, 58–65.
- Sánchez-Pérez, A., Moya-Villaescusa, M., & Caffesse, R. (2007). Tobacco as a risk factor for survival of dental implants. *J Periodontol*, 78, 351–359.
- Schulte J, Flores AM, W. M. (2007). Crown-to-implant ratios of single tooth implant-supported restorations. *J Prosthet Dent*, 98, 1–5.

- Schwartz-Arad, D., Samet, N., Samet, N., & Mamlider, A. (2002). Smoking and complications of endosseous dental implants. *J Periodontol*, *73*, 153–157.
- Scurria, M., Morgan, Z., Guckes, A., Li, S., & Koch, G. (1998). Prognostic variable associated with implant failure: a retrospective effectiveness study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, *13*, 400–406.
- Smith, R., Berger, R., & Dodson, T. (1992). Risk Factors associated with dental implants in healthy and medically compromised patients. *Int J Oral Maxillofac Implants*, *7*, 367–372.
- Strietzel, F., & Reichart, P. (2007). Oral rehabilitation using Camlog® screw-cylinder implants with a particle-blasted and acid-etched microstructured surface. Results from a prospective study with special consideration of short implants. *Clin Oral Implants*, *18*, 591–600.
- Tada, S., Stegaroiu, R., Kitamura, E., Miyakawa, O., & Kusakari, H. (2003). Influence of implant design and bone quality on stress/strain distribution in bone around implants: a 3-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*, *18*, 357–368.
- Takeshita, F., Murai, K., & Lyarna, S. (1998). Uncontrolled diabetes hinder bone formation around titanium implants in rat tibiae: A light and fluorescence microscopy and image processing study. *J Periodontol*, *68*, 314–320.
- Tawil, G., Aboujaoude, N., & Younan, R. (2006). Influence of prosthetic parameters on the survival and complication rates of short implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*, *21*, 275–282.
- Tawil, G., & Younan, R. (2003). Clinical evaluation of short, machined-surface implants followed for 12 to 92 months. *Int J Oral Maxillofac Implants*, *18*, 894–901.
- Telleman, G., Raghoobar, G., Vissink, A., den Hartog, L., Huddleston Slater, J., & Meijer, H. (2011). A systematic review of the prognosis of short (<10 mm) dental implants placed in the partially edentulous patient. *J Clin Periodontol*, *38*, 667–676.
- Testori, T., Wiseman, L., Woolfe, S., & Porter, S. (2001). A prospective multicenter clinical study of the Osseotite implant: four-year interim report. *Int J Oral Maxillofac Implants*, *16*, 193–200.
- Tuncelli, B., Poyrazoglu, E., Koyluoglu, A., & Tezcan, S. (1997). Comparison of load transfer by implant abutments of various diameters. *Eur J Prosthodont Restor Dent*, *5*, 79–83.

- Waeber, B., Schaller, M., Nussberger, J., Bussien, J., Hofbauer, K., & Brunner, H. (1984). Skin blood flow reduction induced by cigarette smoking: role of vasopressin. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 247, H895–H901.
- Wallace, R. (2000). The relationship between cigarette smoking and dental implant failure. *Eur J Prosthodont Restor Dent*, 8, 103–106.
- Winkler, S., Morris, H., & Ochi, S. (2000). Implant survival to 36 months as related to length and diameter. *Ann Periodontol.*, 5, 22–31.
- Yilmaz, B., Seidt, J., McGlumphy, E., & Clelland, N. (2011). Comparison of strains for splinted and nonsplinted screw-retained prostheses on short implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 26, 1176–1182.