

Ana Beatriz da Cunha Valença de Castro

Implantes Ultra Curtos na Zona Posterior da Maxila

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2019

Ana Beatriz da Cunha Valença de Castro

Implantes Ultra Curtos na Zona Posterior da Maxila

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2019

Ana Beatriz da Cunha Valença de Castro

Implantes Ultra Curtos na Zona Posterior da Maxila

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária sob a orientação do Professor Doutor Miguel Guimarães.

RESUMO

A reabilitação da maxila posterior através de implantes apresenta vários obstáculos, nomeadamente pouca altura óssea residual, pneumatização do seio maxilar e baixa densidade óssea. Implantes de menor comprimento foram desenvolvidos a fim de dar solução a estas situações. Para compensar as reduzidas dimensões, melhoras na macro e microgeometria se fizeram necessárias. O objetivo deste trabalho foi verificar a viabilidade do uso de implantes ultra curtos ($\leq 6,5$ mm) na zona posterior maxilar. Foi realizada uma revisão bibliográfica de dados recentes da literatura a respeito de fatores mecânicos, biológicos, protéticos e taxas de sucesso. Os implantes ultra curtos podem ser utilizados como uma alternativa às cirurgias de aumento ósseo associadas a implantes longos, com desfechos semelhantes. Estes representam uma opção minimamente invasiva, com menores custos e tempo global de tratamento, para além de menor morbidade. Porém, ainda há poucos dados de acompanhamento a longo prazo.

Palavras-Chave: Implantes curtos, maxila posterior, atrofia maxilar.

ABSTRACT

Rehabilitation of the posterior maxilla with implants presents many obstacles, namely low residual bone height, pneumatization of the maxillary sinus and low bone density. Implants of shorter length have been designed to solve these situations. In order to compensate reduced dimensions, improvements in macro and microgeometry became necessary. The objective of this study was to verify the feasibility of using ultra short implants (≤ 6.5 mm) in the posterior maxillary zone. A bibliographic review of recent literature data on mechanical, biological, prosthetic and success factors was carried out. Ultra short implants can be used as an alternative to bone augmentation surgeries associated with long implants with similar outcomes. These represent a minimally invasive option, with lower costs and overall treatment time, in addition to lower morbidity. However, there are still few long-term follow-up data.

Keywords: Short dental implant, posterior maxilla and atrophic jaws.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus lindos filhos Gustavo e Eduardo, que sempre foram tão compreensivos nos meus momentos de ausência, e ao meu marido Gustavo Castro, amor da minha vida, que lutou ao meu lado, dia a dia, para que este sonho fosse realizado.

*“Uma vez feita a escolha é preciso seguir adiante e
confiar no seu próprio coração”*

(Paulo Coelho)

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a minha família, especialmente aos meus pais, meus pilares, pelo amor, incentivo e apoio incondicional, sem os quais não seria possível a realização desta nova etapa na minha vida. Bem como ao meu marido e meus filhos por sempre me incentivarem a seguir adiante nos momentos difíceis.

Ao Professor Doutor Miguel Guimarães, que me auxiliou com maestria na escolha do tema, pelo apoio na elaboração deste trabalho, para além de sua generosidade em dividir seus conhecimentos na prática da Implantologia, concedendo-me a oportunidade de assistir cirurgias em sua clínica privada.

Não poderia deixar de agradecer aos meus queridos amigos Lessandro e Daniela Sigmaringa, que foram os meus maiores incentivadores e me deram todas as dicas e ajudas possíveis para a realização deste processo, sempre de forma positiva e carinhosa.

Aos queridos Áureo Araújo, Tatiana Ilha, Marcia Motta e Luiz Ricardo Souto, meus amigos brasileiros que, juntamente com Lessandro e Daniela representam a minha família aqui em Portugal e são os responsáveis pelos momentos de descontração, diversão e renovação emocional desde a minha chegada e o início desta jornada.

Por último, mas não menos importante, deixo meu agradecimento especial aos meus “Bests” da UFP Angela Guimarães, Daiane Andrade, Diego Velasquez e Lígia Rafaeli, que começaram como colegas de turma e hoje são amigos mais que queridos que pretendo levar comigo para sempre. Muita sorte na vida encontrar pessoas tão incríveis, companheiras e divertidas como vocês!

ÍNDICE

RESUMO	v
ABSTRACT	vi
DEDICATÓRIA	vii
AGRADECIMENTOS	viii
ÍNDICE DE TABELAS	x
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	xi
I. INTRODUÇÃO	1
1. Materiais e Métodos	2
II. DESENVOLVIMENTO	3
1. Contexto e Definição	3
2. Indicação e Procedimentos Clínicos	3
3. Considerações Anatômicas	4
4. Macrogeometria do Implante	5
5. Diâmetro dos implantes	5
6. Tratamento de Superfície	6
7. Relação Coroa-Implante	6
8. Ferulização de Implantes	7
9. Considerações Oclusais	7
10. Conexão Protética	8
11. Estabilidade Primária	9
12. Perda Óssea Periimplantar	10
13. Implantes Curtos x Implantes Longos com Elevação do Seio Maxilar	10
III. DISCUSSÃO	12
IV. CONCLUSÃO	15
V. BIBLIOGRAFIA	16

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Opções de Reabilitação da Maxila Atrófica	4
Tabela 2 - Superfícies Texturizadas	6
Tabela 3 - Estudos a comparar implantes ultra curtos a implantes longos com SFE	11
Tabela 4 - Prevenção de complicações	14
Tabela 5 - Vantagens e desvantagens dos implantes ultra curtos	14

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

CIR – Relação Coroa-Implante (*Crow-to-Implant Ratio*)

FEA – Análise de Elementos Finitos (*Finite Element Analysis*)

IAI – Interface pilar-implante (*Implant-Abutment Interface*)

ISQ – Quociente de Estabilidade do Implante (*Implant Stability Quocient*)

MBL – Perda Óssea Marginal (*Marginal Bone Loss*)

mm – Milímetros

OSFE – Elevação do Assoalho do Seio por Osteótomos (*Osteotome Sinus Floor Elevation*)

PS – Plataforma Switching (*Platform Switching*)

RBH – Altura do Rebordo Alveolar (*Ridge Bone Height*)

SFE – Levantamento de Seio Maxilar (*Sinus Floor Elevation*)

I. INTRODUÇÃO

Edentulismos parciais, de extremo livre, são um grande desafio para a reabilitação protética. A reabilitação convencional oferece poucas opções, tais como próteses parciais removíveis, que levam a uma satisfação limitada devido a insuficiente retenção, interferência na capacidade fonética para além de resultados inestéticos (Jomjunyong *et al.*, 2018).

A reabilitação baseada em implantes tem sido utilizada como uma terapia previsível com altas taxas de sobrevivência. Quando comparada a próteses parciais removíveis esta oferece benefícios substanciais, nomeadamente melhor oclusão e suporte, simplificação da prótese, menos procedimentos restauradores invasivos, manutenção óssea e melhoria da saúde bucal. Porém, requer um plano de tratamento adequado. O profissional deve avaliar cautelosamente os parâmetros para garantir restaurações previsíveis e de longo prazo. O planeamento deve incluir análise detalhada do espaço para restauração, quantidade e densidade óssea, técnicas radiográficas, seleção do número, diâmetro e comprimento dos implantes e oclusão (Monteiro *et al.*, 2015).

A perda de dentes posteriores maxilares está associada a uma reabsorção fisiológica progressiva do osso alveolar, à pneumatização do seio maxilar e tem como resultado um volume ósseo insuficiente, inviabilizando a colocação de implantes dentários de comprimento padrão (Schincaglia *et al.*, 2015; Taschieri *et al.*, 2017; Yu, *et al.*, 2017; Jomjunyong *et al.*, 2018). Existem diversas opções de tratamento das maxilas atróficas, através de modificações cirúrgicas da anatomia do paciente por técnicas de enxerto ósseo e distração alveolar (Renouard and Nisand, 2006; Svezia and Casotto, 2018). A elevação do seio maxilar (SFE) é considerada a mais previsível das técnicas de reconstrução maxilar (Taschieri *et al.*, 2017). Implantes podem ser instalados simultaneamente ao procedimento de elevação do assoalho do seio maxilar ou após um período de cicatrização óssea, com altas taxas de sobrevivência, porém complicações pós-operatórias tais como perfuração da membrana de Schneider, sinusite pós-operatória, falência parcial ou total do enxerto são relativamente frequentes (Renouard and Nisand, 2006; Jomjunyong *et al.*, 2018).

A fim de superar esses inconvenientes e limitar a taxa de complicações, implantes dentários curtos e ultra curtos foram desenvolvidos para permitir a colocação em zonas de pouco volume ósseo vertical (Svezia and Casotto, 2018). Estes dispositivos são cada vez mais

utilizados como uma opção de tratamento em maxilas posteriores atroficas e podem ser considerados como um procedimento alternativo positivo em termos de tratamento protético devido à sua simplicidade técnica, menor número de intervenções necessárias, reduzida morbidade, baixa complexidade do procedimento, bem como redução do tempo de tratamento global e dos custos em comparação com o procedimento tradicional de elevação do assoalho do seio maxilar (Rossi *et al.*, 2015; Taschieri *et al.*, 2017; Zhang *et al.*, 2017; Jomjunyong *et al.*, 2018; Svezia and Casotto, 2018).

Estudos recentes corroboram altas taxas de sobrevida para implantes ultra curtos e demonstram que, independentemente do diâmetro e das altas proporções coroa-implante, vários outros fatores parecem desempenhar um papel na sua longevidade, como tipo de conexão, macrogeometria e tratamento de superfície (Bordin *et al.*, 2018).

1. Materiais e Métodos

Trata-se de um trabalho de revisão bibliográfica em busca de informações relevantes e atuais sobre a utilização de implantes ultra curtos como alternativa reabilitadora na maxila posterior. Foram utilizadas como plataforma de busca as bases de dados eletrônicas *PubMed* (US National Library of Medicine National Institutes of Health), *SciELO* (Scientific Electronic Library Online) e *bvs* (portal da Biblioteca Virtual em Saúde), sem limite de tempo de publicação, durante os meses de fevereiro e março de 2019. Foram encontrados um total de 1.799 artigos sobre implantes curtos, sendo excluídos artigos de relato de caso, experiências em animais, artigos que não abordavam implantações na zona posterior da maxila ou que apenas citavam implantes maiores que 6,5 mm. Durante a análise e leitura do material coletado, foram eliminados artigos com conteúdo repetido ou inconsistente. As bibliografias dos artigos selecionados também foram avaliadas para verificação de estudos adicionais. Como referência bibliográfica final, foram utilizados 33 artigos publicados em periódicos internacionais entre os anos de 2006 a 2019. Por se tratar de uma Revisão Narrativa, a seleção dos estudos e a interpretação das informações estão sujeitas à subjetividade do autor.

II. DESENVOLVIMENTO

1. Contexto e Definição

Com o uso crescente de reabilitações implanto-suportadas, implantes de dimensões variadas foram fabricados na tentativa de gerenciar diferentes cenários clínicos. Cada sistema de implante tem seus próprios diâmetros e comprimentos. Além disso, não há padronização entre os fabricantes em termos de definição e categorização. Na literatura científica, as definições de implantes longos e curtos também permanecem conflituantes. O termo implante dentário “curto” foi usado para descrever uma ampla gama de comprimentos de implantes. Os termos “ultra curto”, “extra curto” e “muito curto” foram restritos a implantes de 6,5 mm de comprimento ou mais curtos (Al-Johany *et al.*, 2017).

De acordo com as Diretrizes da 11ª Conferência de Consenso Europeu, os implantes dentários são considerados como “curtos” quando o seu comprimento é menor ou igual a 8 milímetros e seu diâmetro é maior ou igual a 3,75 mm e como “ultra curtos”, aqueles com comprimentos inferiores a 6 mm (Neugebauer *et al.*, 2016).

2. Indicação e Procedimentos Clínicos

Implantes de dimensões reduzidas são uma opção de tratamento com uma abordagem minimamente invasiva. Estão indicados a fim de evitar procedimentos de aumento ósseo nos segmentos posteriores dos maxilares de pacientes parcialmente desdentados. São aplicáveis se o volume ósseo vertical for limitado por estruturas anatômicas (seio maxilar, canal mandibular), mas a largura do rebordo alveolar é suficiente para permitir o uso bem-sucedido de implantes com diâmetros de 3,75 mm ou mais. Também podem apoiar overdentures e substituições dentárias únicas ou múltiplas nos maxilares anteriores (Renouard and Nisand, 2006; Neugebauer *et al.*, 2016).

Podem ser utilizados em áreas de altura óssea reduzida após a extração dentária. Com 5-6 mm de osso disponível, a decisão de usar implantes ultra curtos deve ser baseada na qualidade óssea e nos fatores de risco para perda óssea marginal (MBL) ao longo do tempo, como história de periodontite, tabagismo e idade do paciente. Quando há menos de 5 mm de altura óssea disponível abaixo do assoalho do seio, recomenda-se um procedimento de enxerto ósseo sinusal (Nisand and Renouard, 2014).

3. Considerações Anatômicas

A zona posterior da maxila tem por característica osso esponjoso de baixa densidade e ossos corticais finos, e pode ser categorizada como tipo III ou tipo IV, de acordo com a classificação de Lekholm e Zarb (1985). A ausência dos elementos dentários provoca reabsorção progressiva do rebordo alveolar, que pode ser agravada quando associada a infecções periapicais, periodontite avançada e traumas durante a exodontia. A remodelação do osso alveolar cria defeitos no rebordo que podem afetar sua altura e largura e, conseqüentemente, influenciar a instalação de implantes dentários (Monteiro *et al.*, 2015; Schincaglia *et al.*, 2015; Taschieri *et al.*, 2017; Yu *et al.*, 2017; Jomjunyong *et al.*, 2018).

A relação osso cortical e trabecular, bem como a quantidade e densidade ósseas, parecem ter um grande efeito na longevidade do tratamento com implantes. A baixa qualidade óssea tem impacto na estabilidade primária dos implantes, portanto, a maxila posterior está associada a importantes fatores de risco para a sobrevivência dos implantes. Ao mesmo tempo, o osso esponjoso apresenta remodelação mais rápida e pode ser facilmente influenciado por modificações na superfície do implante (Yu *et al.*, 2017).

Para além da reabsorção progressiva das cristas alveolares, a maxila posterior desdentada está sujeita à pneumatização do seio maxilar. Este evento leva a uma redução ainda maior na altura da crista remanescente. A atrofia maxilar leva à necessidade de tratamentos alternativos de reabilitação (Tabela 1) e provoca uma relação intermaxilar desfavorável que dificulta o posicionamento ideal do implante e a reabilitação protética (Song *et al.*, 2016; Spencer, 2018).

Tabela 1 - Opções de Reabilitação da Maxila Atrófica (Spencer, 2018)	
Aumento do Osso Remanescente	Utilização do Osso Remanescente
<ul style="list-style-type: none"> • SFE por janela lateral + enxerto • SFE por via crestal +/- enxerto • Enxerto ósseo de Onlay • Osteotomia de Le Fort I + enxerto 	<ul style="list-style-type: none"> • Implantes curtos/ultra curtos • Implantes de tuberosidade • Implantes pterigoides • Implantes 'All-on-4' • Implantes zigomáticos

A baixa densidade e quantidade ósseas são características anatômicas de extrema relevância na escolha dos implantes. Implantes longos sempre foram considerados mais desejáveis a esse respeito, mas em pacientes com reabsorção óssea alveolar avançada, sua instalação é crítica. Os implantes curtos e ultra curtos oferecem uma alternativa de tratamento menos invasiva nos casos de cristas alveolares reabsorvidas. (Jain *et al.*, 2016).

4. Macrogeometria do Implante

O desenho do implante pode desempenhar um papel determinante para um desempenho clínico mais elevado. Isto é particularmente verdadeiro para os implantes ultra curtos. Os resultados de estudos de Análise de Elementos Finitos (FEA) mostram que diferentes corpos de implantes podem influenciar o estresse ósseo periimplantar e afetar a taxa de sucesso do implante (Lombardo *et al.*, 2017).

A área da superfície do implante pode ser aumentada pelo número de roscas: quanto maior o número de roscas, maior será a área da superfície do implante; pela profundidade da rosca: roscas mais profundas fornecem maior área de superfície; e pelo formato da rosca: roscas quadradas têm um percentual maior de contato osso-implante em comparação com roscas em forma de “V” e reversas. (Jain *et al.*, 2016).

Implantes cónicos com passo de rosca reduzido podem alcançar alta estabilidade primária, mesmo em sítios com menor densidade óssea ou quando a altura do rebordo residual (RBH) for menor que 6 mm (Yu, Wang and Qiu, 2017).

5. Diâmetro dos implantes

O aumento do diâmetro do implante providencia maior superfície de contato osso-implante e aumento da estabilidade mecânica. Estudos a utilizar FEA confirmam que a tensão máxima ocorre ao longo das primeiras espiras do implante (5 a 6 mm iniciais) e muito pouca tensão é transferida para a porção apical. Portanto, o diâmetro do implante passa a ser mais relevante que o comprimento para a distribuição de tensões (Monteiro *et al.*, 2015; Spencer, 2018). O comprimento pode não ser o principal fator de influência na transferência de cargas oclusais para a interface osso-implante (Jain *et al.*, 2016).

No entanto, as informações da literatura sobre a influência da largura na sobrevida de implantes ultra curtos ainda são controversas. Bordin *et al.* (2018), em seu estudo *in vitro*, a utilizar testes de fadiga, verificaram que implantes ultra curtos com diâmetros diferentes não resultam em taxa de confiabilidade diferentes. Isto indica que, do ponto de vista mecânico, o diâmetro do implante não influencia a probabilidade de sobrevivência.

6. Tratamento de Superfície

O aspeto da superfície do implante é um dos principais determinantes no desempenho de implantes ultra curtos e sua osseointegração. Numerosos estudos pré-clínicos e clínicos demonstraram uma correlação positiva entre a característica superficial dos implantes e aumento da adesão e fixação celular. Estas características levam ao aumento da formação óssea e à ligação mais forte entre osso-implante em tempos de cicatrização mais curtos (Han *et al.*, 2016). A microtopografia rugosa também pode compensar a proporção inadequada entre coroa/implante (Jain *et al.*, 2016).

Os processos de tratamento da topografia dos implantes podem ser realizados pelo método de adição, quando é acrescentado algum tipo de material na sua superfície, ou subtração, quando se remove parte dessa camada superficial por processos físicos e/ou químicos (Tabela 2).

Processo	Descrição
Plasma Spray	Aplicação e incorporação de Ti (titânio) e a HA (hidroxiapatita) na superfície do implante.
Modificação por feixe de laser	Irradiação por meio de feixes de laser produzindo erosões e uma superfície rugosa.
Jateamento de partículas	Essa modificação na superfície do implante é um bombardeamento com partículas de óxido de alumínio ou de titânio.
Jateamento seguido de ataque ácido (SLA)	Tratamento com jatos de areia de granulação grossa (250-500µm), seguidos por ataque ácido (HCl/H ₂ SO ₄).
Ataque ácido	Implante é imerso em uma substância ácida (HCl/H ₂ SO ₄), a qual provoca erosões.
Superfícies Nanotexturizadas (anodização)	Campo elétrico guia o processo de oxidação e resulta no aumento da espessura da camada de óxido de titânio (TiO ₂).
Superfícies Biomiméticas	Precipitação heterogênea de fosfato de cálcio sob condições fisiológicas de temperatura e pH.

7. Relação Coroa-Implante

A relação coroa-implante (CIR) é a relação entre o comprimento da coroa e o comprimento do implante. Pode ser definida anatomicamente, sendo o ombro do implante o limite entre a coroa e o implante, ou clinicamente, sendo o nível da crista óssea o limite que separa a coroa e o implante (Nisand and Renouard, 2014; Mangano *et al.*, 2016).

Na era pioneira da implantologia oral, o implante era considerado como uma raiz dentária. Assim, costumava-se instalar implantes mais longos possíveis em qualquer local, com a objetivo manter uma CIR que imitasse a relação coroa/raiz natural. Acreditava-se que um aumento acentuado na CIR poderia induzir um mau comportamento biomecânico com potencial impacto na perda óssea marginal e na taxa de sobrevivência dos implantes (Anitua *et al.*, 2014).

Esta diretriz era empiricamente baseada e dados mais recentes revelaram que essas suposições estavam incorretas (Jain *et al.*, 2016; Shah *et al.*, 2018).

A recente introdução de implantes ultra curtos gera restaurações protéticas desproporcionalmente grandes em comparação ao comprimento do implante. Atualmente, vários autores demonstram que é possível ter CIR mais alta, sem comprometer o desfecho de curto e longo prazo da reabilitação protética (Anitua *et al.*, 2014; Nisand and Renouard, 2014; Mangano *et al.*, 2016).

8. Ferulização de Implantes

A fim de melhorar a biomecânica, coroas adjacentes apoiadas em implantes normalmente são unidas. As indicações para ferulização de implantes não são muito específicas, entretanto, alguns estudos recomendam seu uso em implantes múltiplos quando a relação coroa-implante (CIR) é desfavorável, como ocorre nos implantes curtos e ultra curtos; ou em osso de má qualidade, como tipo III ou IV, típicos da zona posterior da maxila. Esta estratégia visa aumentar a área superficial funcional, fornecer uma melhor distribuição das forças oclusais na interface osso-implante e transmitir menos força à prótese, ao cimento e aos parafusos do pilar (Jain *et al.*, 2016; Villarinho *et al.*, 2017).

Parece haver uma correlação entre ferulização dos implantes, aumento da transferência de carga e redução da perda óssea marginal. Entretanto, alguns estudos clínicos têm achado perda óssea marginal (MBL) estatisticamente equivalente em implantes ferulizados e não ferulizados (Monteiro *et al.*, 2015; Jomjunyong *et al.*, 2018).

Com o desenvolvimento de novas tecnologias de tratamento de superfície e novos *designs* de implantes, o uso de coroas individuais implanto-suportadas aumentou (Villarinho *et al.*, 2017). Implantes múltiplos com coroas individuais têm sido empregados com sucesso em diversas situações clínicas num esforço de ganhar máxima estética e reduzir o problema de assentamento passivo das coroas unidas. Mais ainda, pacientes com coroas individualizadas são mais inclinados à apropriada manutenção da higiene oral, que é um dos fatores associados à prevenção da periimplantite (Jomjunyong *et al.*, 2018)

9. Considerações Oclusais

O excesso de carga nos maxilares posteriores, associado à atividade funcional da mandíbula no sentido vestibulo-lingual e à inclinação das cúspides, podem criar forças laterais sobre os implantes. Assim, durante o planeamento do implante, uma avaliação ampla da carga é essencial, uma vez que um momento de flexão no osso periimplantar pode resultar em danos aos componentes da prótese e à perda óssea marginal (Monteiro *et al.*, 2015).

Número e posição dos implantes, configuração da prótese, força oclusal lateral e hábitos parafuncionais podem aumentar a carga nas superfícies dos implantes. Em caso de ausência de alternativas, a prótese deve ser protegida de lesões com um dispositivo interoclusal (Monteiro *et al.*, 2015).

Algumas diretrizes foram criadas com o objetivo de respeitar os limites fisiológicos de carga oclusal: ajuste passivo otimizado, redução de cantilevers, seleção adequada das dimensões e número de implantes, presença de uma pré-carga correta no parafuso do pilar, adequadas dimensões vestibulo-linguais e inclinações das cúspides da coroa. Além disso, guia anterior deve estar presente e, durante a excursão lateral, é indicada uma desocclusão posterior. Desocclusão em função de grupo é indicada quando o canino está comprometido. Estas medidas favorecem a biomecânica e aumentam a previsibilidade do tratamento (Monteiro *et al.*, 2015; Jain *et al.*, 2016).

10. Conexão Protética

Vários tipos de conexão entre implante e prótese estão comercialmente disponíveis. Os sistemas hexagonais (externo e interno) aparafusados parecem apresentar maior taxa de complicações devido à instabilidade na interface pilar-implante (IAI), baixa precisão de acoplamento e a presença de microgap. Conexões hexagonais internas mostram uma distribuição de forças mais ampla quando comparadas às hexagonais externas (Lombardo *et al.*, 2017).

As principais vantagens da conexão de travamento cônico (*locking-taper*) incluem maior estabilidade mecânica, sem micromovimentos ou microgaps na IAI. A conexão tipo cone Morse induz menor perda óssea marginal, podendo inclusive promover o crescimento ósseo sobre o ombro do implante. Este tipo de conexão baseia-se no princípio de "soldadura à frio", obtido por alta pressão de contato e resistência ao atrito entre as superfícies do implante e do pilar protético a criar virtualmente um corpo único. Pode resistir a complexos de carga

excêntrica e momentos flexores, garantindo estabilidade mecânica e reduzindo a incidência de complicações protéticas e biológicas (Jain *et al.*, 2016; Mangano *et al.*, 2016; Lombardo *et al.*, 2017).

O uso de plataforma switching permite um aumento no volume ósseo residual ao redor do pescoço do implante, reposiciona a papila a um nível mais estético e adequado, reduz o estresse mecânico na zona da crista alveolar e auxilia no aumento do suprimento vascular de tecidos duros e moles em caso de redução do espaço interdental (Lombardo *et al.*, 2017).

Alguns estudos não observaram diferenças estatisticamente significativas entre os sistemas de hexágono interno e conexões cônicas. Porém, médicos dentistas devem ser cautelosos com a conexão protética ao utilizar implantes dentários com CIR desfavoráveis, principalmente nas regiões molares, devido ao maior risco biomecânico (Mangano *et al.*, 2016; Svezia and Casotto, 2018).

11. Estabilidade Primária

Alguns dos fatores que podem influenciar a estabilidade primária dos implantes dentários são a qualidade óssea, a técnica cirúrgica e as características do implante (comprimento, diâmetro, desenho e superfície). Diversos métodos são utilizados para a avaliação da estabilidade tais como torque de inserção, capacidade de amortecimento, e análise de frequência de ressonância (RFA). O método mais utilizado e mais simples é o torque de inserção (Rossi *et al.*, 2015; Yu *et al.*, 2017).

Implantes colocados em osso tipo I e II tem valores de torque de inserção superiores aos colocados nos tipos III e IV. Isto pode ter reflexo nas estabilidades primárias e secundárias. Entretanto, há um aumento da estabilidade ao longo do período de cicatrização, mesmo com o comprimento reduzido do implante e em locais de pobre qualidade óssea (Alonso *et al.*, 2018).

Do ponto de vista clínico, implantes ultra curtos podem alcançar uma estabilidade primária melhorada através do emprego de um preparo cirúrgico adaptado à qualidade óssea do paciente e ao desenho do implante. É recomendada a eliminação de uma etapa no protocolo cirúrgico padrão, como a broca *countersink* ou a broca final da sequência de perfuração. O uso de implantes com superfície tratada melhora o crescimento ósseo periimplantar, o contato osso-implante e a ancoragem óssea, reduzindo assim o tempo entre a estabilidade mecânica primária e a estabilidade biológica secundária (Nisand and Renouard, 2014; Jain *et al.*, 2016).

12. Perda Óssea Periimplantar

Ainda há uma tendência a pensar que restaurações protéticas desproporcionais poderiam induzir um mau comportamento biomecânico com potencial impacto na perda óssea marginal (MBL) e na redução da taxa de sobrevida dos implantes. (Anitua *et al.*, 2015).

Outras variáveis podem influenciar a MBL e a taxa de sobrevida, incluindo o tipo de estruturas adjacentes e as diferentes distâncias para elas, o antagonista oclusal, o tipo de reabilitação protética, o uso de cantilevers ou a angulação do implante (Anitua *et al.*, 2015). Além disso, variáveis cirúrgicas como trauma cirúrgico e elevação do retalho tem impacto negativo no nível ósseo (Pohl *et al.*, 2017).

A MBL não parece ter correlação com o comprimento do implante. A questão é que a mesma quantidade de perda óssea para implantes ultra curtos representa uma maior proporção de seu comprimento intraósseo em comparação com um implante de comprimento convencional e, portanto, pode ser mais prejudicial (Villarinho *et al.*, 2017; Yu *et al.*, 2017; Svezia and Casotto, 2018).

13. Implantes Curtos x Implantes Longos com Elevação do Seio Maxilar

Quando a altura óssea disponível na maxila posterior não permite a colocação de implantes dentários longos, a elevação do assoalho sinusal (SFE) pela abordagem de janela lateral é o procedimento de aumento mais comumente realizado. Esta é considerada a mais previsível das técnicas cirúrgicas para reconstrução da crista óssea alveolar e providencia um aumento de altura na base da cavidade sinusal (Taschieri *et al.*, 2017). Este procedimento pode ser realizado com enxerto de osso autógeno ou substitutos ósseos, ou uma combinação destes. O seio enxertado pode ser deixado a cicatrizar por 6 meses ou mais ou os implantes são inseridos simultaneamente em um procedimento de etapa única (Yu *et al.*, 2017).

Apesar da alta previsibilidade, esta é uma técnica sensível ao operador. O médico dentista deve possuir treinamento e preparo para o manejo adequado das complicações. Há um aumento considerável no tempo cirúrgico e custos adicionais relacionados ao procedimento de elevação do assoalho sinusal (Bechara *et al.*, 2017; Yu *et al.*, 2017; Shah *et al.*, 2018).

Nos últimos anos, os parâmetros psicossociais relacionados à percepção do paciente sobre a terapia com implantes ganharam consideráveis interesses e deram ênfase à simplificação

de protocolos cirúrgicos para melhorar o conforto operatório e pós-operatório (Yu *et al.*, 2017). A morbidade e as complicações inerentes às técnicas de aumento ósseo subantral, seja pela técnica da janela lateral, seja pela técnica atraumática (com o uso de osteótomos) podem afetar a qualidade de vida do paciente. Porém, estudos mostram que as queixas ocorrem principalmente no período logo após intervenções cirúrgicas (entre a colocação do implante e remoção de suturas). Ou seja, após o período inicial, de pós-operatório imediato, ambas as modalidades de tratamento são seguras e previsíveis (Thoma *et al.*, 2015; Zhang *et al.*, 2017).

Estudos clínicos recentes compararam implantes ultra curtos e padrão combinados com SFE. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas nos quesitos taxa de sobrevivência, complicações biológicas, e alterações no nível ósseo marginal (Tabela 3).

Tabela 3 - Estudos a comparar implantes ultra curtos a implantes longos com SFE		
	MÉTODOS	RESULTADOS
Esposito <i>et al.</i> (2014)	Maxilares bilaterais atróficos receberam implantes de 5 mm de altura ou implantes \geq 10 mm após 4 meses de SFE por janela lateral utilizando enxerto bovino inorgânico	Após 3 anos de carga, ambos os grupos alcançaram resultados semelhantes. Implantes ultra curtos podem ser uma escolha preferencial.
Felice <i>et al.</i> (2015)	Implantes ultra curtos (5 ou 6 mm) <i>versus</i> implantes \geq 10 mm em seios levantados de forma crestal (OSFE) com utilização de enxerto bovino inorgânico.	As 2 técnicas obtiveram excelentes resultados e não foram observadas diferenças entre próteses até 1 ano após o carregamento.
Schincaglia <i>et al.</i> (2015)	Instalação de implantes ultra curtos (6 mm) ou implantes longos (11–15 mm) combinados com SFE.	Após 1 ano de acompanhamento, ambas as modalidades de tratamento forneceram resultados semelhantes.
Bechara <i>et al.</i> (2017)	Instalação de implantes ultra curtos (6 mm) comparados com SFE e instalação simultânea de implantes longos (\geq 10 mm).	Após 3 anos, os resultados foram semelhantes. Os implantes ultra curtos podem ser preferíveis pois o tratamento é mais rápido e menos dispendioso.
Pohl <i>et al.</i> (2017)	Pacientes aleatoriamente receberam implantes de 6 mm ou implantes de 11-15 mm simultaneamente ao enxerto sinusal.	Ambos podem ser considerados como opção de tratamento em maxila posterior atrófica com 5-7 mm de altura.
Taschieri <i>et al.</i> (2017)	Rebordos maxilares posteriores com 4-7 mm de altura receberam aleatoriamente implantes ultra curtos /curtos (6,5 a 8,5 mm) ou implantes de 10 mm com SFE.	Após 3 anos de seguimento, os implantes curtos/ultra curtos podem ser preferidos devido ao protocolo simplificado, menor invasividade, menor tempo de tratamento e desconforto pós-operatório.
Yu, Wang and Qiu (2017)	Pacientes com rebordo residual entre 4-5 mm receberam implantes ultra curtos (6,5 mm) com OSFE ou implantes de tamanho padrão com SFE por janela lateral	Resultados sugerem que colocação de implantes curtos de 6,5 mm com OSFE é uma alternativa eficaz para a reabilitação de maxila posterior severamente atrófica.
Zhang <i>et al.</i> (2017)	Avaliaram a satisfação clínica do paciente através de instalação de implantes 6 mm, implantes de 8 mm com OSFE e implantes de 10 mm com OSFE .	Os pacientes ficaram satisfeitos com os 3 tratamentos, apenas se sentiram desconfortáveis com as marteladas do OSFE.
Shah <i>et al.</i> (2018)	Avaliaram desfechos clínicos e radiográficos de implantes de 6 mm versus de 10 mm concomitantes a aumento ósseo vertical.	Implantes ultra curtos podem oferecer uma alternativa para maxilares atróficos, mas devem ser usados criteriosamente.
Thoma <i>et al.</i> (2018)	Maxilas posteriores com altura entre 5-7 mm foram reabilitadas com implantes ultra curtos (6 mm) ou implantes longos (11-15 mm) com SFE.	Após 5 anos em função, não houve diferenças nas taxas de sobrevivência, níveis de MBL, complicações técnicas e biológicas e satisfação dos pacientes.

III. DISCUSSÃO

A previsibilidade de implantes curtos foi inicialmente controversa. De facto, embora os primeiros artigos publicados tenham apresentado taxas de sobrevivência ligeiramente menores, estudos mais recentes e revisões sistemáticas sugerem taxas de sobrevivência semelhantes a implantes de comprimento padrão (Anitua *et al.*, 2015).

Diferentes autores investigaram a influência da relação coroa-implante na ocorrência de complicações biológicas e técnicas. Os resultados de análises de elementos finitos demonstraram que o aumento registado na tensão da crista óssea ao redor dos implantes ultra curtos, ao contrário de induzir a MBL, pode levar ao aumento da mineralização, à melhoria do contato osso-implante e proporcionar um efeito protetor na perda óssea. Isto pode ser explicado "pela natureza estimulativa do estresse ósseo". No entanto, deve ser lembrado que muito poucos dados estão disponíveis sobre CIR maior que 2 (Nisand and Renouard, 2014; Anitua *et al.*, 2015; Mangano *et al.*, 2016; Villarinho *et al.*, 2017).

A perda óssea marginal ocorreu principalmente durante os primeiros anos, possivelmente devido à remodelação óssea causada pela formação da distância biológica periimplantar (Rossi *et al.*, 2016; Ravidà *et al.*, 2019). No entanto, a maior carga mastigatória na região dos molares não teve impacto no nível ósseo marginal nem foram detetadas diferenças entre os pré-molares e os molares (Pohl *et al.*, 2017).

É altamente recomendável que os pacientes sejam incluídos na terapia de suporte para melhorar tanto a taxa de sobrevivência quanto a manutenção do nível ósseo marginal. O prognóstico de implantes ultra curtos pode ser sombrio se afetado pela periimplantite. Todavia, a remoção de um implante curto é um procedimento relativamente simples, com mínima destruição óssea (Nisand and Renouard, 2014).

Foi sugerido o uso de coroas ferulizadas em implantes ultra curtos, quando na zona dos molares, para compensar a alta carga. Mas coroas simples nos segmentos posteriores têm sido usadas em vários estudos, a resultar num tratamento previsível em termos de taxas de sobrevivência, complicações biológicas e técnicas e manutenção dos níveis ósseos marginais (Rossi *et al.*, 2016). O uso de um cantilever parece ter uma influência negativa na MBL (Pohl *et al.*, 2017).

Implantes ultra curtos com superfícies rugosas mostram resultados similares aos implantes mais longos (Thoma *et al.*, 2015) como recentemente confirmado por algumas revisões sistemáticas (Svezia and Casotto, 2018). Superfícies modificadas favorecem o contato osso-implante, aumentam os valores de torque para remoção, bem como a angiogénese e melhoram a estabilização do coágulo sanguíneo. Alguns estudos clínicos relataram perda óssea mínima durante o primeiro ano e chegaram a demonstrar ganho ósseo em parte dos implantes instalados e em função (Han *et al.*, 2016; Yu *et al.*, 2017)

A sobrevida de implantes ultra curtos não se mostrou clinicamente dependente da largura do implante, porém, plataformas mais amplas podem fornecer oportunidades para um maior switching entre pilar-implante, demonstrando ser proporcionalmente benéfico à preservação óssea periimplantar em implantes de comprimento padrão. Esta informação ainda não foi confirmada para implantes ultra curtos (Bordin *et al.*, 2018).

Um estudo com elementos finitos, a simular uma maxila posterior com osso tipo III e implantes instalados na zona de molares maxilares, concluiu que implantes ferulizados resultam na redução dos valores de tensão óssea marginal e podem reduzir a quantidade de estresse que se espalha do implante para o dente natural adjacente (Jomjunyong *et al.*, 2018). No entanto, Lombardo *et al.* (2017), num estudo retrospectivo de 3 anos de acompanhamento, observou que implantes curtos e ultra curtos podem suportar com sucesso coroas unitárias na maxila posterior atrofica, mesmo com CIR elevada.

Uma recente revisão sistemática detetou resultados demonstrando que implantes ultra curtos não ferulizados são mais propensos a desenvolver complicações protéticas, nomeadamente desaperto dos parafusos. Por outro lado, não foi observado risco estatisticamente significativo em termos de falha do implante, fratura da prótese e lasqueamento da cerâmica (Ravidà *et al.*, 2019).

Implantes de comprimento reduzido demonstram uma taxa de sobrevivência inferior à dos implantes de comprimento padrão quando instalados em arcos não-atróficos. Contudo, quando comparado a procedimentos de aumento ósseo a taxa de sobrevivência em 5 anos é de facto aceitável e justifica seu uso como uma abordagem alternativa (Ravidà *et al.*, 2019).

Até o momento, a relação entre a estabilidade primária e a qualidade óssea, e seu real papel no prognóstico de implantes curtos e ultra curtos permanece incerto. Foi relatado aumento

da estabilidade secundária com a instalação do pilar. Resultados sugerem que implantes de 6 mm de comprimento poderiam alcançar uma alta estabilidade na maxila posterior (Rossi *et al.*, 2015; Yu *et al.*, 2017; Zhang *et al.*, 2017; Alonso *et al.*, 2018).

Técnicas cirúrgicas complexas são frequentemente associadas a complicações no peroperatório (sangramento, perfuração da membrana Schneideriana) ou pós-operatório (exposição do enxerto e/ou membrana, infecções e aumento da perda óssea periimplantar). Mesmo quando o risco de complicações é limitado, as técnicas cirúrgicas avançadas podem ser contraindicadas por razões médicas ou anatômicas ou recusadas por razões económicas e psicossociais (Nisand and Renouard, 2014; Thoma *et al.*, 2015; Svezia and Casotto, 2018). O uso de implantes ultracurtos deve ser considerado como uma alternativa, desde que algumas recomendações para a prevenção de complicações sejam observadas (Tabela 4).

Tabela 4 - Prevenção de complicações (Neugebauer *et al.*, 2016)

- Implantes ultra curtos sem tratamento de superfície não devem ser usados
- Implantes ultra curtos só devem ser usados se a qualidade óssea for favorável
- Restauração com coroas individuais (1 coroa para cada implante)
- Ferulização é desejável
- Devem ser evitados contatos (guias) em movimentos laterais
- Inserção no nível ósseo ou infraósseo com pilares cónicos
- O cirurgião e o protodontista devem ter treinamento adequado

Algumas vantagens e desvantagens devem ser avaliadas na tomada de decisão sobre o uso de implantes com comprimento reduzido (Tabela 5). Contudo, como não foram observadas diferenças significativas, para qualquer desfecho, entre implantes ultracurtos e implantes longos associados a cirurgias reconstrutoras, médicos devem ser recomendados a evitar o uso de procedimentos de elevação do seio quando há 5 a 7 mm de altura óssea remanescente na maxila (Thoma *et al.*, 2018).

Tabela 5- Vantagens e desvantagens dos implantes ultra curtos

VANTAGENS	DESvantagens
1. Geralmente não requer enxerto ósseo para compensar a menor altura.	1. A superfície reduzida do implante pode levar a menor contato osso-implante.
2. Menor risco de complicações inerentes às técnicas cirúrgicas reconstrutoras.	2. Menor sobrevivência em casos de periimplantite.
3. Menor possibilidade de sobreaquecimento do osso e lesões no dente adjacente durante o preparo cirúrgico (osteotomia).	3. Maior relação coroa-implante pode induzir a mais complicações protéticas.
4. Menor custo financeiro, desconforto e tempo para colocação do implante.	4. Pequenas MBLs já podem comprometer sua sobrevivência.
5. Facilidade cirúrgica, mesmo em casos de espaços reduzidos entre os arcos.	5. Não há dados disponíveis para seu uso em carga imediata.
6. A angulação para a carga é melhorada com um pequeno local de osteotomia.	6. Precisam de espessura razoável do rebordo para sua instalação, já que não podem ter diâmetro reduzido.

IV. CONCLUSÃO

Implantes ultra curtos podem ser uma opção de tratamento bem-sucedida em cristas atróficas. Seu uso permite o tratamento de pacientes que não podem se submeter a técnicas cirúrgicas complexas por razões médicas, anatômicas ou financeiras.

Apesar da relação coroa-implante desfavorável, mostraram taxas de sobrevivência e de perda óssea comparáveis aos implantes longos quando associados a procedimentos reconstrutivos, nomeadamente levantamento do seio maxilar.

Em geral, os eventos adversos observados foram relacionados à prótese (desaperto ou fratura do parafuso do pilar protético, bem como desaperto das coroas), especialmente na zona de molares. Implantes ultra curtos em áreas com maior carga e relação coroa-implante desfavorável demonstraram melhor desempenho biomecânico quando usados como próteses parciais fixas e coroas ferulizadas ou com a utilização de conexões cónicas.

Podem ser utilizados para apoiar reconstruções fixas únicas e múltiplas em maxilas posteriores atrofiadas. Para estes pacientes, deve ser claramente entendido que as opções seriam reconstruções avançadas para permitir reabilitação fixa suportadas por implantes de comprimento padrão, reabilitações extensas dento-suportadas, prótese removível ou não realizar nenhum tratamento.

Implantes ultra curtos podem ser considerados como uma opção de tratamento válida, sendo preferido em casos selecionados, quando há altura residual suficiente para sua colocação segura, devido a redução de complicações biológicas, menor desconforto pós-operatório, invasão mínima, menor tempo cirúrgico e de tratamento global para além de custo reduzido. No entanto, este resultado deve ser interpretado com cautela, pois há escassa literatura de resultados a longo prazo para se estabelecer uma avaliação final.

V. BIBLIOGRAFIA

- Al-Johany, S. S. *et al.* (2017). Dental Implant Length and Diameter: A Proposed Classification Scheme. *Journal of Prosthodontics*, 26, pp. 252–260.
- Alonso, F. R. *et al.* (2018). Primary and Secondary Stability of Single Short Implants. *The Journal of craniofacial surgery*, 29(6), pp. e548–e551.
- Anitua, E. *et al.* (2014). Implant Survival and Crestal Bone Loss Around Extra-Short Implants Supporting a Fixed Denture: The Effect of Crown Height Space, Crown-to-Implant Ratio, and Offset Placement of the Prosthesis. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 29(3), pp. 682–689.
- Anitua, E., Piñas, L. and Orive, G. (2015). Retrospective study of short and extra-short implants placed in posterior regions: Influence of crown-to-implant ratio on marginal bone loss. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 17(1), pp. 102–110.
- Bechara, S. *et al.* (2017). Short (6-mm) dental implants versus sinus floor elevation and placement of longer (≥ 10 -mm) dental implants: a randomized controlled trial with a 3-year follow-up. *Clinical Oral Implants Research*, 28(9), pp. 1097–1107.
- Bordin, D. *et al.* (2018). Influence of platform diameter in the reliability and failure mode of extra-short dental implants. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. Elsevier Ltd, 77(September 2017), pp. 470–474.
- Esposito, M. *et al.* (2014). Three-year results from a randomised controlled trial comparing prostheses supported by 5-mm long implants or by longer implants in augmented bone in posterior atrophic edentulous jaws. *European Journal of Oral Implantology*, 7(4), pp. 383–395.
- Felice, P. *et al.* (2015). Short implants as an alternative to crestal sinus lift: A 1-year multicentre randomised controlled trial. *European journal of oral implantology*, 8(4), pp. 375–84.
- Han, J. *et al.* (2016). A prospective, multicenter study assessing the DENTSPLY Implants, OsseoSpeed™ TX, length 6 mm in the posterior maxilla and mandible: A 1-year follow-up study. *Clinical Oral Implants Research*, 27(4), pp. 452–457.
- Jain, N. *et al.* (2016). Short Implants: New Horizon in Implant Dentistry. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10(9), pp. 14–17.
- Jomjunyong, K. *et al.* (2018). Stress Distribution of Various Designs of Prostheses on Short Implants or Standard Implants in Posterior Maxilla: a Three Dimensional Finite Element Analysis. *Oral & Implantology*, X(4), pp. 369–380.
- Lombardo, G. *et al.* (2017). Cumulative Success Rate of Short and Ultrashort Implants Supporting Single Crowns in the Posterior Maxilla: A 3-Year Retrospective Study. *International Journal of Dentistry*. Hindawi, 2017, pp. 1–10.
- Mangano, F. *et al.* (2016). The effect of crown-to-implant ratio on the clinical performance of extra-short locking-taper implants. *Journal of Craniofacial Surgery*, 27(3), pp. 675–681.
- Monteiro, D. R. *et al.* (2015). Posterior partially edentulous jaws, planning a rehabilitation with dental implants. *World Journal of Clinical Cases*, 3(1), pp. 65–76.
- Neugebauer, J. *et al.*, Nickenig, H.-J. and Zöller, J. E. (2016). Guideline: Update on short, angulated and diameter-reduced implants. European Consensus Conference in February 2016. *European Association of Dental Implantologist*, pp. 1–9.

- Nisand, D. and Renouard, F. (2014). Short implant in limited bone volume. *Periodontology 2000*, 66, pp. 72–96.
- Pohl, V. *et al.* (2017). Short dental implants (6 mm) versus long dental implants (11–15 mm) in combination with sinus floor elevation procedures: 3-year results from a multicentre, randomized, controlled clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*, 44, pp. 438–445.
- Ravidà, A. *et al.* (2019). Long-Term Effectiveness of Extra-Short (≤ 6 mm) Dental Implants: A Systematic Review. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 34, pp. 68–84.
- Renouard, F. and Nisand, D. (2006). Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clinical Oral Implants Research*, 17(2), pp. 35–51.
- Rossi, F. *et al.* (2015). Early loading of 6-mm-short implants with a moderately rough surface supporting single crowns - a prospective 5-year cohort study. *Clinical Oral Implants Research*, 26, pp. 471–477.
- Rossi, F. *et al.* (2016). Use of short implants (6 mm) in a single-tooth replacement: a 5-year follow-up prospective randomized controlled multicenter clinical study. *Journal Oral Implants Research*, 27(August 2016), pp. 458–464.
- Schincaglia, G. Pietro *et al.* (2015). Randomized controlled multicenter study comparing short dental implants (6 mm) versus longer dental implants (11-15 mm) in combination with sinus floor elevation procedures. Part 2: clinical and radiographic outcomes at 1 year of loading. *Journal of Clinical Periodontology*, 42(11), pp. 1042–1051.
- Shah, S. N. *et al.* (2018). Can extra-short dental implants serve as alternatives to bone augmentation? A preliminary longitudinal randomized controlled clinical trial. *Quintessence international (Berlin, Germany : 1985)*, 49(8), pp. 635–643.
- Silva, F. L. *et al.* (2016). Implant surface treatment: a literature review. *Revista da Faculdade de Odontologia de Passo Fundo*, 21(1), pp. 136–142.
- Song, H.-Y. *et al.* (2016). A two-short-implant-supported molar restoration in atrophic posterior maxilla: A finite element analysis. *The Journal of Advanced Prosthodontics*, 8(4), pp. 304–312.
- Spencer, K. R. (2018). Implant based rehabilitation options for the atrophic edentulous jaw. *Australian Dental Journal*, 63(1), pp. S100–S107.
- Svezia, L. and Casotto, F. (2018). Short Dental Implants (6 mm) Versus Standard Dental Implants (10 mm) Supporting Single Crowns in the Posterior Maxilla and/or Mandible: 2-Year Results from a Prospective Cohort Comparative Trial. *Journal of Oral and Maxillofacial Research*, 9(3), pp. 1–8.
- Taschieri, S. *et al.* (2017). Short dental implants as compared to maxillary sinus augmentation procedure for the rehabilitation of edentulous posterior maxilla: Three-year results of a randomized clinical study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 20(1), pp. 1–12.
- Thoma, D. S. *et al.* (2015). Randomized controlled multicentre study comparing short dental implants (6 mm) versus longer dental implants (11-15 mm) in combination with sinus floor elevation procedures. Part 1: demographics and patient-reported outcomes at 1 year of loading. *Journal of Clinical Periodontology*, 42, pp. 72–80.
- Thoma, D. S. *et al.* (2018). Randomized controlled multicentre study comparing short dental implants (6 mm) versus longer dental implants (11–15 mm) in combination with sinus floor elevation procedures: 5-Year data. *Journal of Clinical Periodontology*, 45(12), pp. 1465–1474.
- Villarinho, E. A. *et al.* (2017). Risk factors for single crowns supported by short (6-mm) implants in the posterior region: A prospective clinical and radiographic study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 19, pp. 671–680.

Yu, H., Wang, X. and Qiu, L. (2017). Outcomes of 6.5-mm Hydrophilic Implants and Long Implants Placed with Lateral Sinus Floor Elevation in the Atrophic Posterior Maxilla: A Prospective, Randomized Controlled Clinical Comparison. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 19(1), pp. 111–122.

Zhang, X.-M. *et al.* (2017). Clinical Investigation and Patient Satisfaction of Short Implants Versus Longer Implants with Osteotome Sinus Floor Elevation in Atrophic Posterior Maxillae: A Pilot Randomized Trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 19(1), pp. 161–166.